

國立臺灣師範大學環境教育研究所

碩士論文

以二階段模型分析埤塘鳥調公民科學計畫參與者之行為

Using a Two-Phase Model to Analyze Bird Survey Behaviors from Voluntary  
Citizen Sciences



研究生：衛冠竹

指導教授：方偉達

中華民國一百零七年六月

# 中文摘要

透過公民科學調查，能以較低的成本獲得大範圍的科學研究資料，用以實際的解決環境問題。而參與者的年資和所獲資料的品質成正比，故如何讓志工願意長期參與公民科學計畫是非常重要的。本研究以二階段模型和社會網絡為理論依據，採用開放式問卷和深入訪談法，蒐集並歸納參與過 2003 年起持續迄今的桃園埤塘冬季鳥類調查計畫(以下簡稱埤塘鳥調)的志工們，長期投入親環境行動背後的影响因素。

依據本研究結果，認為二階段模型可以解釋埤塘鳥調參與行動。其中感覺嚴重性、有效性的信念、可行性評估皆為主要影响參與者們的重要變項。而對環境問題嚴重性的覺知、採取環境行動的效能感，是許多志工投入參與的動力來源。在分析過程中，進一步於歸納出社會網絡關係、歸屬與貢獻、學習與成長等三類變項，認為這些變項能補足二階段模型中顯少提及之社會性需求層面。其中，與一般志願服務不同，在參與中獲得新知是公民科學計畫的特色。歸屬與貢獻、社會網絡關係兩個變項，在重視連結與集體意識的亞洲社會裡，扮演了極重要的影响作用。故對二階段模型提出修正，新增社會性需求變項，以解釋埤塘鳥調公民科學參與行為。

關鍵字：公民科學、二階段模型、社會網絡



# Abstract

A wide range of scientific research data can be obtained in a lower cost by citizen science. We can solve environmental problems by these basic research. But participants' experience play a big role in the quality of the data. So, how to make the volunteers are willing to participate in the citizen science project for a long time is very important. This study explores the influencing factors behind the long-term involvement of volunteers of the Wintering Bird Survey Program in Taoyuan's Farm Ponds (hereinafter referred to as "Bird Survey in TFP"), which has been in existence since 2003. The study's theory based on the two-phase model and social networking and was used qualitative research methods, through open-ended questionnaires and semi-structured deep interviews to collect data.

By the results of this study, we believed that the two-phase model can explain the involvement of Bird Survey in TFP. Perceived seriousness, belief in the effectiveness, and feasibility evaluation, these are important variables. Perceived seriousness and belief in the effectiveness are the major motivation for many volunteers to participate. In the process of analysis, my research was further summarized these three new variables: social networking, attribution and contribution, learning and growth to improve the model. These are social demand variables, that seldom be mentioned in original model. Difference between citizen science programs and general volunteer services, is to gain new knowledge. It can be as similar as a learning process. We found these two variables, attribution and social networking, is very powerful in the Asian society that hold connection and collective consciousness in high regard. Therefore, the original model is proposed to be revised. We bring new social demand variables in it, to explain the participation behavior of Bird Survey in TFP.

Keyword: Citizen science, Two-Phase Model, Social networking

## 謝誌

2014 年中秋節後的候補錄取通知，意外開啟這的三年半的研究所星球小旅行。

來到陌生的台北，嘗試了很多事也接觸了許多人。在這樣人來人往、聚散離合的事實中，感謝我的父母那始終不變、一心一意的為我好的心。不管是物質上的溫飽，還是心靈上的支持，我對他們的反應是好還是不好，那種無條件對的我好都從無間斷。每當我想到此時，就會覺得非常的不可思議，也非常的感動而生出了前進的力量。

謝謝方老師，每次都在接受我的各種挑戰與莫名其妙的問題，卻包容我給我時間成長。謝謝楊老師、鄭老師，在口試時的鼓勵與口試前的各種大力相助，讓我順利的完成論文。謝謝參與埤塘鳥調的志工，因為你們多年堅持調查的付出，才有今天這樣的論文題目。謝謝周老師和我分享自己的人生經驗，讓我跳脫眼前的焦慮，從更遠的角度看待自己。謝謝張老師、王老師、葉老師、汪老師、蔡老師的教導，讓我開拓了我環境教育的視野。謝謝所辦的京蕙助教，耐心的處理學生們的各種疑難雜症，接生了無數的論文寶寶。謝謝容菁老師、雅芬老師，雖然我不是你們系的學生，也幾乎沒去福青社以及大專班，但是你們還是時常觀顧著我的學習，有什麼好消息都會告訴我。

謝謝羅力學長、明麟學長、懿德大大、群騰學長，沒有你們這些過來人的指點以及豐富的人生經驗，我真的很難從沒自信的死胡同裡走出來，認真的走那當前該努力的一步。謝謝陸安、皮卡、阿紀、詩文，除了阿喵有一群乾媽外，我從你們那得到太多太多的照顧與支援了，不管是玩耍、深夜長談，還是認真的做正經事，一切有你們的陪伴真好。謝謝陳歆、阿嘎和婕妤，大學畢業多年仍然不時的收到你們寄得明信片很溫暖，也感謝你們在最後對我的鞭策，讓我進度真的加快不少。

謝謝南仁山調查團的大家、古坑慈心農場的夥伴、JP35 的大家與山村塾的夥伴，和你們相處除了讓我變得更加勇於嘗試外，再回憶起過去的種種時，一次次加深了我對志工的好奇，進從指定的題目中找到說服並支持自己的著力點。

謝謝廣培與義工學堂的禪聞法師，還有無憂花學堂的雪攝法師和同學們。每一次都帶著我跨一步，努力的養成積極樂觀的思路，讓我漸漸的訓練出能在絕望的地方找出希望的能力。對於這樣的改變感到非常的開心，也非常的感謝師長的教導。

在這三年半的航程中，心中灰矇矇的日子也有、強風暴雨的日子也有、酷熱難耐的日子也有。但當他放晴時，就像撿到寶一樣的開心。而此次的旅程即將結束，要繼續往下一顆星球旅行去了!在此致上我最深刻的感謝。

2018.08 13 臺北典型午後雷陣雨的午後

# 目錄

第一章	緒論.....	1
第一節	研究背景與動機.....	1
第二節	研究目的與研究問題.....	3
第三節	名詞解釋.....	7
第四節	緒論小結.....	7
第二章	文獻回顧.....	8
第一節	公民科學.....	8
第二節	二階段模型.....	13
第三節	社會網絡.....	19
第四節	文獻回顧小結.....	21
第三章	研究材料與方法.....	22
第一節	研究地點及參與計畫.....	22
第二節	研究架構與研究流程.....	27
第三節	研究方法與信效度檢驗.....	29
第四節	研究限制.....	42
第五節	研究方法小結.....	43
第四章	結果與討論.....	44
第一節	志工參與埤塘鳥調的收穫與困境.....	44
第二節	以二階段模型解釋埤塘鳥調參與因素.....	47
第三節	影響參與埤塘鳥調的社會性因素.....	61
第四節	討論.....	67
第五章	結論與建議.....	73
第一節	結論.....	73
第二節	建議.....	74
參考文獻.....		75

## 圖目錄

圖 1 主要影響生物多樣性的驅動因素(本研究重繪自 Sala et al., 2000).....	1
圖 2 桃園埤塘 1904~1960 的數量變化(Fang et al., 2014)。	2
圖 3 馬斯洛需求金字塔原型及亞洲型比較(Schütte & Ciarlante, 1998:93) .....	5
圖 4 規範啟動模型(Schwartz, 1977) .....	14
圖 5 社會規範模型(Cialdini et al., 1990) (as cited in Kurisu, 2015)。	15
圖 6 計畫型為理論模型圖(Ajzen, 1991).....	16
圖 7 二階段模型(Hirose, 1994)。	16
圖 8 1900-1999 桃園臺地百年埤塘數量面積變遷圖(重繪自方偉達, 2005)。	23
圖 9 埤塘鳥調各鄉鎮樣區數目分佈圖(本研究整理).....	24
圖 10 埤塘鳥調調查紀錄表格.....	25
圖 11 埤塘鳥調志工招募流程(本研究繪製).....	26
圖 12 研究架構.....	27
圖 13 研究流程.....	28
圖 14 質性資料分析的四種模式之比較(張芬芬, 2010) .....	36
圖 15 模板式質性資料分析流程圖(Miller & Crabtree, 1992, p.18; 胡幼慧、姚美華, 1996, p.156) (引自張芬芬, 2010) .....	37
圖 16 以社交需求修正二階段模型(本研究結果繪製) .....	72

## 表目錄

表 1 發展公民科學專案的典範(Bonney et al., 2009).....	10
表 2 探討公民科學的收穫開放式問卷(Haywood, 2016)。	12
表 3 2003-2016 年度桃園冬季埤塘鳥類調查執行年度表(蔡木寬, 電子郵件, 2016 年 12 月 05 日).....	25
表 4 資料蒐集表示之代號說明.....	29
表 5 本研究二階段模型半開放問卷題目與預設之各變項的連結.....	30
表 6 問卷填答者背景資料.....	31
表 7 訪談研究參與者背景介紹.....	33
表 8 訪談大綱.....	35
表 9 參與本研究之埤塘鳥調志工受訪資訊.....	36
表 10 預設編碼的類目表.....	40
表 11 初步編碼後新增的類目 .....	41

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

### 一、 研究背景

本研究在探討一種臺灣獨有的公私混有型的土地和自然生態的保育方式—埤塘 (farm pond)，是臺灣桃園特有的地景型態，屬於人工濕地的一種。早年由於臺地地形，儲水不易，先民為了灌溉、生活用水所需，便利用桃園特有的土質挖出儲水的蓄水池。由於紅土黏度大與礫石混合壓實後，即為不透水的堤防，堤防中的低地即可蓄水而成埤塘（桃園市政府，2018）。

人類活動對野生動物的影響極大，土地利用方式的改變，對當地生物多樣性有最直接且嚴重的影響，是造成 21 世紀生物多樣性降低的主要原因(Sala et al., 2000)。根據 2013 年的人口普查數據，桃園台地的人口為 2,038,000、人口密度為 2,692 人/平方公里、人口增長率為 2,000-3,000 人/月是個快速成長的都市，也使過去農田與埤塘遍佈的景觀，不斷轉變為都市用地(Fang, Chou & Lu, 2014)。Bean 與 Wilcove (1997) 認為不同的利益關係者，各自對於保育都有不同的看法，然而現今許多生物多樣性增加，發生在私有土地多於在公有土地，因此在私有土地的保育變得更加關鍵(as cited in Saunders et al., 2006)。

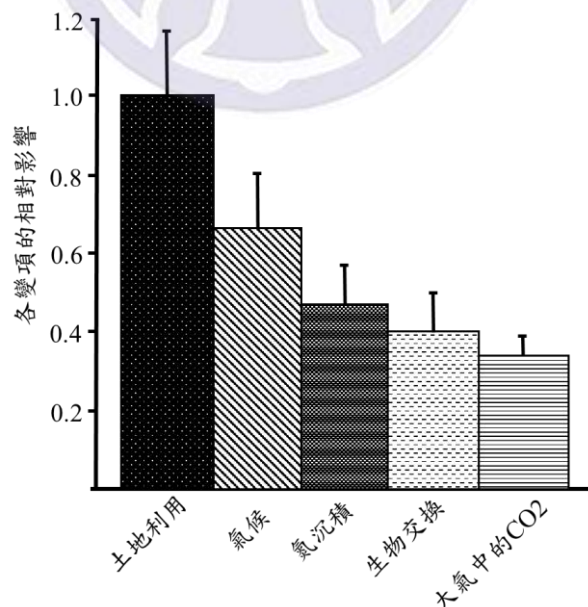


圖 1 主要影響生物多樣性的驅動因素(本研究重繪自 Sala et al., 2000)

1959 年進行的桃園台地土地利用分析中，發現埤塘所佔比例仍高達 8.6%（陳正祥，1961）。雖然最初桃園埤塘的挖鑿的農業需求目的，現今已隨著都市化與水利設施的建

設，使得原先利用埤塘儲水灌溉的需求與功能被取代或是消失。再加上公共建設開發等用地需求，於日治時期及光復後，亦廢除了不少，使得埤塘數量銳減，如圖 2 所示，現今桃園市政府、開南大學的用地，接由填平埤塘而來。

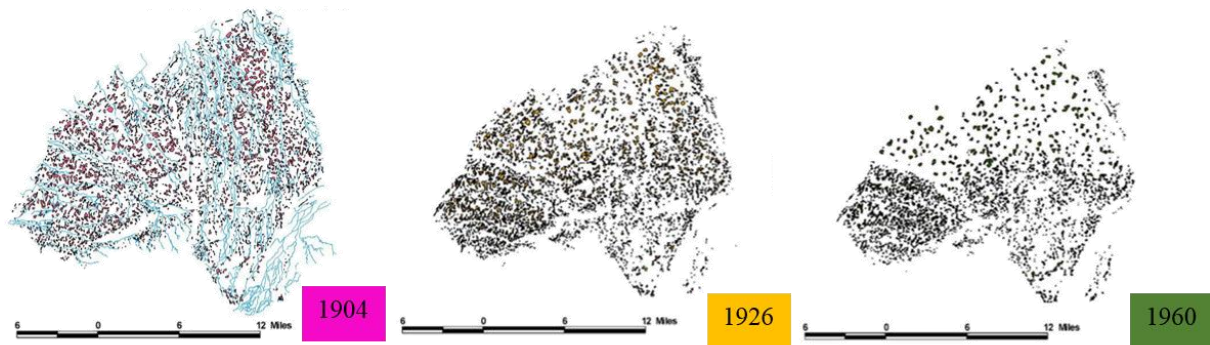


圖 2 桃園埤塘 1904~1960 的數量變化(Fang et al., 2014)。

除了農業用灌溉這項土地所有者能獲得的功能外，還有許多的功能是非土地所有者能獲得的，我們將之稱為外部效益。提供野生動植物的棲地，是濕地被學界廣泛接受的重要生態系統服務功能(National Research Council, 1992)。成千上萬的埤塘是臺灣桃園台地獨特的景觀特色，更是水鳥的避難所，也是支持恢復農業生態系統的多功能觀點之一(Fang, Chu & Cheng, 2009)。過去研究認為物種多樣性的原因受棲息地異質性的影響(Forman & Godron, 1986; Forman, 1995; Begon et al., 1996; Franci & Schnell, 2002)(as cited in, Fang et al., 2009)。許多的野生動植物有部分的生命週期必須仰賴濕地的環境，若一個地區多屬於孤立型的小濕地，雖然損失的濕地面積只有 19%，但兩棲動物棲地面積減少的則是 45%~90% 不等，影響甚大(Gibbs, 1993，引自方偉達等譯 (2013) 濕地工程與科學)。一般來說若有較多的沉水性水生植物，會有較多的魚類和無脊椎動物出現(Knouse et al., 2006，引自方偉達等譯 (2013) 濕地工程與科學)，許多水禽與鳥類會隨之出現(O'Connell & Nyman, 2010，引自方偉達等譯 (2013) 濕地工程與科學)，因此觀察紀錄具有避難所功能的溼地的鳥類生物多樣性，有其重要的代表性。

都市化快速的桃園市，正面臨著各種自然環境轉變為城市景觀的歷程。在過去的研究中顯示在自然特徵和城市景觀競逐之下，自然特徵和人類福祉之間產生強烈的正向關聯(Matsuoka & Kaplan, 2008)(as cited in Gary et al., 2011)。研究顯示，相對於都市化程度較低的居住區而言，居住在更都市化地區居民的個人幸福感水準較低，是因為環境綠覆率較低的緣故(Moro et al., 2008; Smith et al., 2008)(as cited in Gary et al., 2011)。以自然環境影響心理的層次而言，自然交流是必要的。人類如果在都市化的環境長久居住，接觸不到自然環境，並且頻繁地和改變之後的生態系統進行交流，這些遭到破壞的自然環境，將會影響人類針對生物多樣性的正面看法，降低對自然的同理心，以及對於保育生物多樣性的政策支持(Schultz, 2001; Dunn et al., 2006; Saunders et al., 2006)(as cited in Gary et al., 2011)。因此生活在都市的人們，藉由參與強調以自然為本位的公民調查，除了累積生態資料協助科學研究外，參與者在過程中增加了接觸自然的機會，將有強化人類對於自然環境的同理心的可能。

## 二、 研究動機

維持生物多樣性是這個世紀所面臨的重要議題之一，其中由於人類的思惟都很短暫，難以迄及遙遠的未來(Anderson, 2001; Gardner & Stern, 2002; Nickerson, 2003; Trope & Liberman, 2003) (as cited in Saunders et al., 2006)，使得要獲得對生態的基礎了解本身就是一件容易的任務變得更加艱鉅(Leach et al., 1996; Hogan, 2000; Coyle, 2005)(as cited in Saunders et al., 2006)。臺灣位於候鳥遷徙的重要路徑上，桃園地區已有許厝港及大坪頂兩處國際重要鳥類棲地(IBA) (中華鳥會，2014)，但桃園市境內其他僅存的三千多座，辦演水鳥避難所極度冬點的埤塘生態基礎資料、生態地位卻不甚了解。要能了解當地物種的分布、相對族群量、棲地偏好等，不管在保育還是經營管理層面，都是重要基礎資訊(Gorrod & Keith, 2009; 引自林大利，2016)。

公民科學，是一種將科學基礎調查與改變世界融入生活的調查方式。累積長期的基礎生態資料雖然緩慢，但能更實際的接觸到許多層面的社會大眾。透過做中學、建立科學思考的基模、提供解決問題的方法。與蒐集資料同樣困難的是經營公民科學團隊經營。經營一個長期的調查團隊並非容易之事，團隊能提供人與人之間的連結感，公民科學計畫本身就有這樣一個很特殊的特質。

桃園埤塘冬季鳥類調查計畫(埤塘鳥調計畫)是自 2003 發起至 2016，已長達 14 年的公民科學調查計畫。由於埤塘鳥調計畫的進行方式有賴於組織內各方的合作，年復一年擔任號召人的角色就非常重要。埤塘鳥調計畫團隊的人員也有所更替，但每年都還是有一群像候鳥一樣的志工，繼續回到埤塘邊無償的投入調查，為埤塘留下重要的生態資料。這與許多非營利組織經營中，只要團隊組成有變化，組織就開始走下坡或甚至解散的案例，非常不同。

## 第二節 研究目的與研究問題

### 一、 研究目的

#### (一) 推廣公民科學計畫，讓改變成真

環境教育的目的在於透過教育讓人產生環境行動。因此公民科學調查，對於參與者是一項直接接觸自然的機會，也是在野外進行認知環境行動的一種方式。公民科學為一種潛移默化的方式，由於自身參與科學研究，讓他們有多一點的理性思考而不只有單純擬人化的情感投射，能多一點了解真實情況應該是什麼樣子。對於環境議題也不是只能怨聲載道、罵政府、罵財團，是能有一些常識、有些工具能作為溝通時使用的共同語言，才不會產生深深的無力感。

因此藉由研究這樣一群長期參與調查志工們的歷程，了解這群已經長期投入公民科學調查的參與者，背後是什麼樣的理念支持著他們呢?本研究希望能找出做為接引一般民眾進入環境保育的階梯。

## (二) 讓公民科學成為共同語言

一般人聽到教育會覺得很嚴肅、聽到為了棲地保育會覺得限制很多、必須要符合這樣崇高的道德標準時，要改變很多現有的生活而覺得很有壓力。因此並不會有太多了解的動力。但是若是由欣賞、有趣、好玩、個人能從中獲得什麼樣的好處為出發點去思考，可能較容易為大眾所接受，願意開始改變。而不是圈內的人聲嘶力竭的高舉保育大旗，只能和自己有共通理念的人溝通，跨出同溫層(confer zone)後就完全沒用了。

一件事情要能持續的做下去、直到產生效果都要花很長的時間，也需要很多的有志之士才能完成。基礎科學研究尚且如此，教育與社會運動就更不能只由一套方法解決所有的問題。環境教育現今雖有法規規定，但法規規定的僅是下限，不可得少為足。況且若沒有發展成一種習慣、文化，這樣的事情就更不可能維持下去。因此希望能在現今公民科學蓬勃發展的時候，能讓環境教育找到著力、深根的地方。

在參與公民科學者的調查過程中，參與者對專案、與人際之間的感受、情緒以及建構意義的成果，這些結果會影響態度，也會影響參與者與科學家針對科學現象，以及該計畫所關注的生態現象的認知及詮釋(Haywood, 2016)。參與者獲得的不只有研究資料與知識性的學習，還提供了接觸自然體驗的機會。

## 二、 研究的重要性

### (一) 長期公民科學計畫維持的必要性

公民科學的優勢在於能在短時間內，以較低的成本蒐集到大範圍分佈的資料(Bonney et al., 2009)。但其最容易受到質疑之處就是所蒐集的資料準確性。有研究指出志工的調查能力隨參與的時間與培訓次數進步，進而能得到較高品質的資料(Kelling et al., 2015; Miller et al., 2012) (引自林大利, 2016)。因此能夠讓參與者能長期投入，是一件非常重要的事。然而回到環境教育的目標，是要讓人們變得更有環境素養。要能達到此目標則需要透過特別的戶外專業教育方式(Saunders et al., 2006)，參與公民科學家調查也是一種。因此，不管在科學研究層面還是環境教育推廣層面，如何經營讓志工願意長期投入乃為公民科學家計劃管理者的基礎課題，這些課題的成敗將會影響到公民科學家的調查成果(Uychiaoco et al., 2005; Edgar & Stuart-Smith, 2009) (引自林大利, 2016)。

根據臺灣針對自然環境接觸過程的重要生命經驗研究結果，成人的重要生命經驗與自然體驗的機緣，多數來自於社團或非營利組織的學習(許世璋, 2005; Haywood, 2016)。本研究中環境行動定義採用許世璋(2005)重要生命經驗研究定義相同，為「積極行使有利環境的說服、法律、政治等行動，或奉獻時間金錢給環保團體的人民。」(Tanner, 1998, p. 414)。因此參與鳥會發起的公民科學調查計畫，屬於一種環境行動，也屬於一種廣義的親環境行為(Pro-environmental behavior)。

## (二) 以東方文化為基礎發展的理論模型之需求

過去有許多學者相繼提出理論模型以解釋親環境行為背後的环境概念(Environmental concerns; ECs)時，依據價值信念規範理論可被簡化為三種因素模型，分別為利他主義(altruistic)、生物中心主義(biospheric)，以及利己主義(egoistic)三種(Schultz & Zelezny, 1999)(as cited in Viren et al., 2010)。前人研究顯示，利他主義與生物中心主義對於評量某項目標的後果覺知，會啟動個人規範，對於親環境行為有正向影響(Stern & Dietz, 1994)(as cited in Viren et al., 2010)。依據規範啟動理論，一項親環境行為的產生，分別會有正向與負向的力量作用。學者傾向於依據負向的力量進行解釋，這種詮釋源起於西方的功利主義(utilitarianism)理論。只有當個人不會因為這種行動，對私人利益造成重大損害時，才會產生親環境行為；此外，或許可能因為浪費或是危害行為，而可能受到社會的制裁時，也才有可能產生親環境行為(Seligman & Ferigan, 1990)(as cited in Hirose, 2015)。因此，上述的理論看起來還是從利己主義(egoistic)的角度出發。

馬斯洛提出「需求金字塔」的理論來做為理解動機的方法。金字塔結構的各級別都指定了某種類型的需求。未滿足需求時會產生緊張情緒，從而激發個體滿足這種需求，進而減少緊張並恢復平衡狀態(Schütte & Deanna, 1998; p92)。然而馬斯洛在提出需求金字塔時，也提到文化差異使得該理論的推論性是受限的。在原始的馬思落需求金字塔結構特別適合於西方文化，特別是美國文化。因此在將需求金字塔跨文化應用時，可能需要根據文化背景進行調整，以適當地描述該文化下的人們，如何一階一階在自己的需求金字塔上往上邁進。

Schütte & Ciarlante (1998) 認為在東方的社會文化背景中，自我實現是否真正存在於個人需求方面是有爭議的部分。相反的，在亞洲的集體主義文化中，高層次的需求可能是一種社會導向的需求，反映通過對社會的貢獻來增強個人形象和地位的願望，認為在東方社會中並不存在自我實踐的最高目標，取而代之的是對於地位、欽佩、附屬這種社會歸屬的需求，如圖 3 所示。

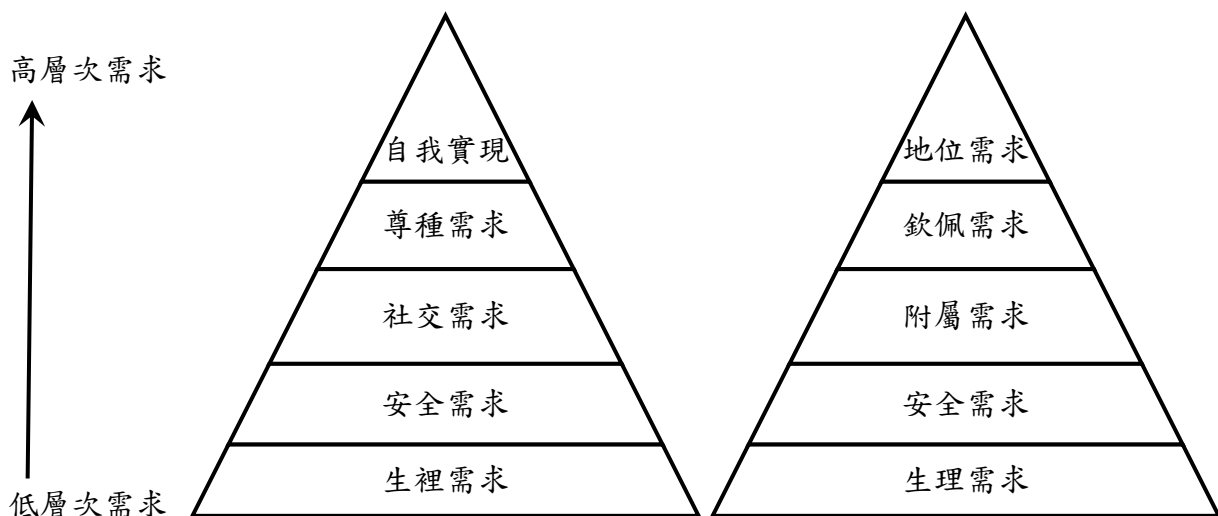


圖 3 馬斯洛需求金字塔原型及亞洲型比較(Schütte & Ciarlante, 1998:93)

附屬關係是指個人作為團體成員的接受程度。在家庭中，這種接受是自動的，但在大多數其他群體中，必須符合某些資格才能獲得「資格」。就消費者行為而言，附屬關係需要鼓勵符合團體規範。一旦建立了連結，個人將渴望獲得所屬團隊中他人的欽佩。這是一個更高層次的需求，需要付出努力，因為欽佩必須通過尊重他人的行為來獲得。當個人在他的小群體內受到了充分的敬佩，就會渴望得到更大範圍的、乃至於整個社會的尊重。

這種需求水平的實現需要外界關注，而滿足偏好的需求則更加密切。這種身份需求與馬斯洛的聲望需求非常相似，這樣的特質非常明顯的在消費行為中展現。而我們也可以從學生的成長歷程中，青少年階段重視同儕之間的關係。東方文化中所謂面子、見面三分情、以及對於地位的追求，以及團隊一起面對挑戰時所產生的革命情感中略窺知一二。再者的行為研究的相關理論當中，評估這件事情其實我們常常在做，面臨每一次的選擇前都會經歷這樣的考慮過程，然而這類變項卻在其他的親環境行為中甚少被提及，甚至沒有的變項。

因此本研究藉由質性研究的方法，採用由亞洲人提出的二階段模型(Two-Phase Model)做為研究的編碼類目架構。二階段模型係由日本學者広瀬幸雄於1994年發表，已成功的解釋如垃圾減量、節約能源、水資源保護等面向的環境友善行為的研究(Hirose, 2015)。二階段模型的架構中行為意圖下的變項為可行性評估、成本效益評估，以及社會規範評估。此模型更加強調了評估這件事情在其中發揮的作用。參照 Hirose (2015) 的研究，成年人的環境行為主要決定因素為行為評估，其下包含了可行性感、負擔感和社會規範感這三樣。而參與桃園埤塘冬季鳥類調查(以下簡稱埤塘鳥調)的成員多為退休後的成年人，本研究將此模型嘗試用於探討公民科學計畫的參與這類的環境行動，瞭解在進行公民科學調查這類行為產生的影響因素為何?希望提出更貼近、更能解釋公民科學調查計畫參與者的環境行動的解釋模型。

### 三、 研究問題

Gifford and Nilsson (2014) 研究個人和社會影響的親環境的關注和行為，發現瞭解親環境的關注和行為比預想中複雜得多，親環境行為往往基於個人有非環境目標的因素而產生，如：為了省錢或改善健康。過去許多關於規範、組織行為的研究，人類的行為會因為考慮周遭的評價，而有所改變。參與公民科學計畫與一般的志願服務差別在哪?吸引這些志工投入他們的生命，長期投入的動機是什麼?這群人除了鳥類調查計畫參與這這樣的關係之外，與其他成員間還有著怎麼樣的連結?使得每年只要召集人一發通知，各位鳥友都很願意出來幫忙。因此，本研究將以二階段模型當作是研究的假設模型，並且進入調查場域進行深入的訪談及觀察研究，了解驅動個人長期投入基礎科學調查的原因及收穫，可做為未來長期經營公民科學調查團隊的參考。歸納本研究的研究問題為：

- (一) 埤塘鳥調公民科學計畫執行狀況為何?
- (二) 二階段模型是否可以解釋這群志工長期參與公民科學計畫的原因?
- (三) 社會網絡是否對參與公民科學計畫歷程中有增強作用?

## 第三節 名詞解釋

### 一、 公民科學(citizen science)

通常是由學術單位發起，和地方的社區或民間團體合作，利用群眾的力量，投入自然科學調查。隨著現今科技的進步與地理資訊系統的發展，投入公民科學調查的門檻也越來越低。可以以較低的成本，在短時間內收集到大範圍的環境資訊。

在進行公民科學調查不只有產生知識與原計畫目標的成果，參與者在參與計畫過程中，會有其他如：自然體驗、自我實現、滿足感、地方與社區的連結、身心健康等附加的成果，這些成果在參與者的最初參與動機被滿足後，成為他們繼續參與的動力來源(Haywood, 2016)。

### 二、 二階段模型(Two-Phase Model)

Hirose (1994) 也認為影響人們做出親環境行為受多種因素影響，不宜由單一的環境態度來解釋。因此提出此模型，將產生親環境行為的過程分為兩個階段，第一階段是影響環境態度形成的目標意圖，與第二階段影響環境行動的行為意圖，兩者都具備了才會產生行為，故為二階段模型。

### 三、 社會網絡(Social network)

社會中個人與他人透過互動的關係而進行某程度的聯繫。基於互動之需求，社會的成員會透過個人的網絡結構進行交流，可以小至數人的小群集，或大到一個公司甚至一個國家等級的龐大集團(蔡毓智，2008)。同一群集裡的成員，彼此分享共同的興趣、價值觀，或源自於共同的族群或社會背景。

## 第四節 緒論小結

劃設保護區似乎被當成維持地區生物多樣性的唯一手段，但是近年來的研究發現這項方法的效果似乎越來越差(Jones et al., 2018)，因此人類活動如何盡量的降低對於當地環境的衝擊，要找出這樣的方法就需要龐大的基礎生態研究資料。然而資料要能發揮功能和教育的成果展現一樣，通常是在久遠的未來才能知道。

如何避免最壞的後果，現在必須開始有所行動。透過群眾的努力，公民科學能夠以較少的成本，讓這件事變成可能。雖然投入的機會成本降低了，但如何讓志工持續的參與計畫的問題仍未解決。因此本研究藉由分析臺灣已長期執行 14 年的鳥類公民科學調查計畫的個案，從中找出這群人能持續參與的影響因素。

## 第二章 文獻回顧

### 第一節 公民科學

桃園埤塘鳥類調查，係屬於公民科學調查的一種模式。為了推動環境保育，需要進行棲地規劃時，需要的生態基礎資料該如何取得?專業調查者如：政府機關、學術組織，能在較小的時空尺度下，獲得精確的時空分布資料。但此種模式要快速蒐集大範圍的分布資料時，所需的經費與人力成本極高，因此結合民間力量的公民科學家能彌補這樣缺點(Dickinson et al., 2012)。

公民科學是指公民大眾長時間在橫跨多個棲息地、地點收集大量數據。在推動科學知識方面取得了顯著的成果，公民科學家的貢獻提供了大量關於世界各地物種出現和分布的數據(Bonney et al., 2009)。近年來，因為科技的進步和地理資訊系統普及化的發展，科學的詮釋和調查工作不再是科學家們獨有的高深技術，在環境公民權高漲之際，將公民納入了科學研究的歷程中(Miller-Rushing et al., 2012) (引自林大利, 2016)。公眾參與科學研究(Public Participation in Scientific Research; PPSR)，受到現代科技文藝復興(Science Renaissance)的倡導之下，在西方國家也已有十餘年的歷史(Dickinson et al., 2012)。公民科學(CS)政處於一個擴張階段，並且在美國和其他國家被越來越廣泛使用(Bonney et al., 2009; Dickinson et al., 2012)。

然而業餘愛好者投入科學的探索和研究計畫，這並不是什麼新鮮之事。公民科學家一詞早已在 19 世紀出現，多為由個人興趣或從是具有休閒活動能力的市民所組成的非正式組織進行(Silvertown, 2009)(as cited in Haywood, 2016)。現今這種非專業公民參與科學探索，已變得更加形式化，發展出專業科學家和有志於部分參與研究的公民志願者之間，結構性發展參與合作的過程及組織模式(Dickinson et al., 2010)。一般這種組織會由專業的科學社群管理，這種以科學為中心的觀點，也驅動了證明並顯示這些外圍組織方案產生研究價值的需要，其中許多組織是深深根植並致力於改善科學、環境政策，以及決策的機構。接著由此延伸出那些更加頻繁地評估、更側重於如何增加科學資料和調查方法，以及提供參與者學習、理解，以及接觸科學的機會(Haywood, 2016)。

Shirk et al. (2012) 提出 PPSR 的三種類型的結果，包含了：科學、個人參與者、社會生態系統(as cited in Haywood, 2016)。PPSR 作為促進複雜自然科學研究和數據收集有效工具的價值，已被廣泛記錄(Dickinson et al., 2012)。因此，反觀埤塘鳥調活動，延續了十餘年，也並非容易之事。許多鳥友們也都是出於自願付出性質的無償投入，才建構了埤塘鳥類調查資料庫。而這樣長期的基礎生態監測所收集的資料，對於了解當地生物多樣性而言是非常珍貴的。然而與一般志願服務不同的地方是，公民科學調查者的服務對象是自然，和一般以人們為服務對象的志願服務，性質大為不同。

## 一、 公民科學調查的類別與資料特性

公民科學調查依執行方式大致可分為兩種模式:系統性計畫(systematic scheme)和機會型計畫(opportunistic scheme)(Lewendowski & Spech, 2015) (引自林大利, 2016)。參與系統性計畫型的調查員,須先經過一系列的課程培訓、熟悉調查方法等,才能實際參與資料蒐集,故所得的資料較為準確(Dickinson et al., 2010)。機會型的計畫目的為快速的蒐集大範圍的物種時空分布資訊,以共同平臺上傳資料的方式蒐集資料,此種方式門檻較低,調查者須了解資料庫所需的資訊,上傳照片由專業人員鑑定,自己本身不一定具備物種鑑定能力(Guisan et al., 2006; Graham et al., 2008) (引自林大利, 2016)。機會型公民科學較適合探討生物時空分布,須注意民眾對特定物種的偏好,可能會因此造成特別去紀錄與尋找,造成資料因個人紀錄方式不同而產生偏誤。系統型計畫,擁有特別統一調查方法及原則,較適合監測生物族群動態變化的趨勢(Matteson et al., 2012; Sarda-Palomera et al., 2012) (引自林大利, 2016)。

透過公民科學的方式蒐集來的資料,會有試驗設計與分析和調查方法的操作性(Hochachka et al., 2012) (引自林大利, 2016)。調查努力量的差異,造成資料結構偏差(Cooper et al., 2007; Hochachka et al., 2007)、錯誤缺漏(false absence)(McClintock et al., 2010)、大尺度生態現象不易模式化(Scott et al., 2002)等特性(引自林大利, 2016)。因此如何提高公民科學資料準確性的方法有:1.強化個人資料蒐集面向;2.標準化取樣方法(Crall et al., 2011);3.時空間重覆取樣(Lovett et al., 2007);以及4.樣本數增加或篩選分析資料(Yoccoz et al., 2001; Legg & Nagy, 2006; Lovett et al., 2007; Dickinson et al., 2010) (引自林大利, 2016)。

## 二、 公民科學家的重要性

基於社會陷阱模型(social trap model)(Cross & Guyer, 1980),假定對於該行為的後果,係為行動的主要決定因素。例如:私人效益或成本的評估,包括緊隨行動後的舒適和麻煩,將決定個人最後是否採取行動(as cited in Hirose, 2015)。由於社會成本(環境污染)是後面才出現的行為結果,環境影響的評價,不會是人類行為最後判覺的主要決定因素(Hirose, 2015)。人們往往是在發生環境問題之後,才會想該怎麼解決,又會對解決對策方法,抱持有效性的懷疑態度,此與兩階段模型中的感覺嚴重性、責任歸屬、可行性評估,以及成本效益評估因素相似。

公民科學家行動的目的就是在事情發生前,就已經建立當的生態資料庫,可做為環境行動的科學依據。但若要由政府或是學術單位進行快速且大範圍蒐集基礎資料時,所需之經費、人力成本將提高,因此結合民間力量的公民科學家,能彌補這項缺點(Dickinson et al., 2012)。Bonney et al. (2009) 指出公民科學對於探討空間、時間或範圍較大的問題特別有幫助,而目標在於檢測物種在時間或空間上發生模式的監測研究,則特別適合公民科學的操作方式。如果參與公民科學調查的參與者,能對宏觀的計畫目的有所了解,並且和自己眼前所做的工作連結,能提高參與者的參與意願、參與程度及成果(Haywood, 2016)。

利用公民的力量蒐集廣泛的生態基礎資訊，然而蒐集完資料的行動是什麼呢？Hungerford & Volk (1990) 提出了一個環境公民行為模式(Environmental Citizenship Behavior Model)，將環境公民行為分成了三個階段：基礎變項(Entry-level Variables)、所有權變項(Ownership Variables)與強化變項(Empowerment Variables)。一般來說，個人要做到私領域的環境行動，如：節約能源、資源回收等，相對於公領域的環境行動，如：政策推動、遊行等，相較之下容易的多，做到機會也較多。

隨著公民科學團體和組織的迅速發展，人們也認識到當地參與資源監測的重要性的力量，這種努力的過程超越了單純的資料收集目的(Constantino et al., 2012; Funder et al., 2013; Predavec et al., 2016; Schmiedel et al., 2016) (as cited in Haywood, 2016)，這些成果包括提高社區的科學素養，增加公眾對保護和管理的支持和承諾，提高公眾參與當地生態系統的規劃和管理，並收集多種規模的可用長期數據(Dickinson et al., 2010)。其中 PPSR 與 CS 更為人所強調的，是其所能激發個人參與者知識、引領提升學素養和科學思考的能力(Jordan, Gray, Howe, Brooks, & Ehrenfield, 2011)(as cited in Haywood, 2016)。因此公民科學這種模式可作為社區和權益關係人合法的參與研究過程的方式，使得一般民眾投入參與公共政策與政治過程的可能性更大(Irwin & Wynne, 1996; Overdeest, Huyck-Orr, & Stepenuck, 2004)(as cited in Haywood, 2016)。

### 三、 經營公民科學計畫團隊

公民科學與一般志願性服務的不同之處在哪？在於是否科學團隊的加入。公民科學計畫是由一個科學團隊為核心，針對特定的科學研究問題進行資料的蒐集，只是蒐集資料的方式是由一般的社會大眾投入心力來完成。Bonney et al. (2009) 提出了如何啟動一項公民科學專案的步驟，總共有九項，各項的內容與說明如表 1 所示。

表 1 發展公民科學專案的典範(Bonney et al., 2009)

步驟	內容	說明
1.	選擇一個科學問題	在選擇問題時，計畫開發者必須考慮到大多數參與者是業餘觀察員。因此，數據收集依賴於基本技能的問題。
2.	形成包含科學家、教育家、科技技術及評鑑人員的團隊	研究人員需要確保計畫的科學完整性。 教育工作者要項參與者解釋計畫的重要性，和他們的顯著影響力。 計算統計學家或資訊科學家則負責開發數據庫接收、歸檔、分析、視覺化和傳播計畫數據和結果。

續表 1 發展公民科學專案的典範(Bonney et al., 2009)

3. 發展、測試及修正執行方式、數據格式及教材	<p>1.提供明確的資料收集協議          協議定書必須定義一個正式的數據收集設計或行動計劃，以便將多個地點的多位參與者的觀察結合起來進行分析(University of Washington Health Services 2000)。</p> <p>2.提供簡單和合邏輯的資料格式          設計易於理解和填寫的數據表格，最好與協議設計一起完成。資料表格的品質可以反映項目協議，並幫助準備數據進行分析。物種鑑別錯誤可能造成公民科學的一個主要問題，因為許多類似的物種可能會混淆(Kelling, 2008)。</p> <p>3.為參與者提供支援教材          可以提供各種材料，以支持參與者理解和滿意地完成計畫協議。支持材料包括識別指南、海報、手冊、影片、通訊和常見問題解答，線上社群提供額外學習機會。</p>
4. 招募參與者	<p>複雜的計畫往往吸引不到大量的參與者。如果希望吸引更多的觀眾，就需要保持簡單的計畫。然而即使是簡單的計畫，也可以通過招募一部分參與者來解決複雜的問題。</p>
5. 培訓參與者	<p>為參與者提供計畫所需的耗材支援，並獲得資料收集技能的信心至關重要。如果參與者有疑問，則可致電或發送電子郵件尋求幫助。或由小組進行的計畫提供了進一步的培訓，例：實體課程。</p>
6. 數據上傳、編輯及展示	<p>無論計畫採用紙本還是電子形式的資料，所有訊息都必須被接收、編輯和展示，不僅由專業科學家也可由公眾分析。以 eBird 為例，在 2006 年 4 月增加了使參與者能夠追溯自己的觀察結果，並可將該成果與其他人分享。提供這種服務後，上傳資料的人數幾乎增加了三倍(Sullivan et al., 2009)。</p>
7. 分析及詮釋數據	<p>由於觀測點並非總是形成一個隨機或分層的樣本，因此超出實際數據點的推斷可能是困難的。對系統誤差或抽樣偏差的存在提出有效的假設可以促進地理比較。用小規模，更精細的研究補充，用公民科學數據檢測到的大規模粗糙模式所作的推斷更為有力。</p>
8. 散佈結果	<p>允許和鼓勵參與者操縱和研究項目數據是公民科學中最具教育意義的特徵之一。公民科學監測項目的結果，已經被用來為政策制定者和土地管理者開發線上決策支持工具。這樣的出版物不僅對於普遍的興趣很重要，而且也向公眾展示，希望能激勵新人參與其中。</p>
9. 評估影響	<p>的最後一步是衡量計畫的產出和成果，以確保科學和教育目標的實現。要能夠維持有效的發揮公民科學計畫可能費用高昂，因此維持長期計畫與否將是一項挑戰。但基礎建置完成後，考慮未來能夠收集到的高品質資料的數量，長遠來看還是具有成本效益的。</p>

#### 四、 公民科學計畫相關研究

志工的興趣、了解自己參與調查的重要性與貢獻、夥伴間的交流與競爭、獲得研究者的肯定、回饋與感謝、調查方法難易，都會影響志工參與動機與意願(Delaney et al., 2008; 張志恣、楊懿如, 2013)。Haywood (2016) 的研究中以開放式的問卷向參與海岸地區鳥類調查計畫(COASST)志願者進行調查, 這些問題允許參與者自己定義個人的成果, 四個開放式問卷題目分別如表 2 所示。

表 2 探討公民科學的收穫開放式問卷(Haywood, 2016)。

題號	題目
1.	為什麼參加此研究非常重要？你從經驗中學到什麼？
2.	對你個人而言，參加本研究的價值為何？
3.	參加本研究後，你在各方面有任何改變嗎？
4.	參加本研究後，你個人最大的收穫是什麼？對你個人的成果中最喜歡哪個部分？

在該研究結果中，許多讓 COASST 志願者滿意的活動，是來自計畫中所提供的學習刺激。因為調查前會先有一個密集的培训課程，學習鳥類生物學和解剖學的基礎知識、特定物種的生命週期、沿海地貌、沉積過程和速率等，讓參與者具備調查海灘所需的知識技能。此外，接觸整個科學研究過程，如：收集、測量、和鑑別沙灘鳥類，這些對於沒有科學研究背景的參與者來說，是全新的概念。從這可以看出求知慾的滿足，很可能是參與公民科學計畫的最初動機。

對參與者來說，滿意度不僅來自於參與計畫感知到的科學價值，也來自研究參與者經常表達的社會成果。基於不同的理由，參與者們共同表示透過參與計畫的過程中，普遍出現的個別成果是一種成就感。這種成就感來自於所有參與志工，因為認為自己是大計畫下的一部分。個人為整體盡了一份力量，自己能參與這樣一個「崇高的計畫」而感到自豪與滿足。能有這樣強烈的貢獻感，是因為他找到了他們做這件事的價值，緊密扣合著整個專案計畫的願景與目標。參與者的觀察和方案的目標的認定價值，會受計畫行政人員、海岸當地居民和遊客對志工的感謝等產生強化功能。然而，提供了使用 COASST 海灘地點的社群成員公共教育的利益，也提供了參與者參與感。

一些 COASST 志願者與其鄰近地區的其他志願者建立了聯繫，形成了具有重要價值的聯結和友誼。雖然這種局部連接的程度和凝聚力在各個地理中心的參與者之間差異很大，但在參與者間發起的定期互動，則有加強社會聯繫並促進計畫參與的作用。透過參與 COASST 計畫與其他人建立的連繫，是有意義而且是肯定的，在許多情況下這部分的收穫的推動力量，超越了個人對方案本身的責任感。

自然環境與生物、調查地點等物理環境，也會是參與者建立連結的對象。幾位 COASST 的參與者表達因為執行計畫而有了頻繁的戶外經驗，對野生動物或「自然」發展出豐富的感受。認識「自然」概念是由許多不同的方式定義和解釋的，該研究並未試圖讓參與者定義自然對他們的意義。與情緒反應有關的經驗可能會增加個人對興趣，參與度和好奇心的學習水平(Ballantyne & Packer, 2005)，還有助於建立與大自然的聯繫，產生個人責任感和提高親環境意圖(Clayton et al., 2014; Pearson, Dorrian, & Litchfield,

2013; Schultz, 2011) (as cited in Haywood, 2016)。因此參與者的自然體驗的關鍵包括對地方獨特特徵的了解、在那個地方遇到野生動物、獨特的審美和物理性質，似乎會影響這種連結的產生。

由於自然的物理條件，許多 COASST 的參與者表示對參與計畫有益身體健康的觀點表示認同。由於參與計畫者多為退休人員，每個月的調查提供一個必須動起來的理由，這種因參與帶來的有利結果，對計畫增加了額外的價值。雖然這在他們一開始的參與動機中很少提到他們是因健康的因素。不僅有讓身體更加健康，也可以促進心理健康這是一個意想不到的結果。

也有幾位參與者談到了最初曾擔心計畫的活動太過束縛或負擔過重，因為這些志工除了 COASST 之外也還參與了其他的志願服務團體。這些志願服務團體通常都會有很高的參與要求、會很累，因此常預設公民科學計畫也會是如此。然而，結果卻不如他們原先預期的那麼可怕。對於這些志願者來說，完成每月調查提供了從日常生活中跳脫、放鬆、釋放壓力並改善心境的機會。而要達到這樣的效果則和計畫所選取樣區的特殊性有關，因為是自然科學的調查，所以往往將人與自然地方與平靜和放鬆聯繫起來。甚至因為參與計畫養成每月的習慣，個人可以遠離他們的日常生活、設定有意和有目的的步行節奏，並與室外環境連結，可提供整體精神健康的價值。

## 第二節 二階段模型

過去的研究顯示有環境友善的態度，不一定會產生環境友善的行為，各學者對於態度到產生行為之間的影響因素有各種不同的看法(Hungerford et al., 1990; Ajzen, 1991; Hirose, 1994, 2015)。儘管有友善環境的態度或對環境保護的貢獻態度，許多人實際上採取資源浪費的行為，給環境造成沉重的負擔。因此 Hirose 於 1994 年提出了意圖的二階段模型(Two-Phase Model)，即目標意圖(goal intention)和行為意圖(behavior intention)。

### 一、常用的親環境行為解釋模型

現今廣泛用於解釋消費者環境友好行為的兩個模型，分別是計劃行為理論和規範啟動模型，這兩種模式都假設，消費者在自我利益的驅使下採取合理的行動(Hynes & Wilson, 2016)。而二階段模型的理論基礎，是參考這兩個模型發展出來的，故先分別對該理論及變項進行介紹(as cited in Kurisu, 2015)。

#### (一). 規範啟動模型(Norm-Activation Model; NAM)

Schwartz 於 1977 年提出規範啟動模型來說明利他行為。他的假設是：道德規範(個人規範)是個人準則和目標行為之間的連結。並提出啟動個人規範所需要的兩項條件：對於後果的了解(Awareness of consequences; AC)和責任歸屬問題(ascriptio of responsibility; AR)。

Schwartz 於 1968 與 1970 首次提出 AR 作為其中一個變數，後來在 1977 年轉換為拒絕責任(responsibility of denial ; RD)這個變數，指成本或其他情境的影響因素。他解釋此防禦過程為啟動規範的重要考慮因素，因此用 RD 會比 AR 更適合。其主要概念如圖 4 所示，要讓個人規範發生作用，AC 為增強作用，RD 則是消減作用。他描述產生利他行為的四個過程，如下所示：

1. 啟動：對需要負的責任的看法。
2. 義務：由規範建構與生成情感上的道德義務，啟動原先存在的或情境型的個人規範。
3. 防禦：評估(assessment)、評價(evaluation)、重新評估的潛在責任(potential responses)，如評估成本和可能的結果、重新評估和減少拒絕的情況。
4. 回饋：行動或不採取行動的反應。

(Schwartz, 1977)

NAM 認為個人規範的作用對親社會行為有影響，提出個人規範是從社會規範內化的，這些規範描述了可接受的或理想的生活方式(Hynes & Wilson, 2016)。當個人意識到他們行為的有害後果並將責任歸於自己以改變其狀況時，個人規範就轉化為行為(as cited in Kurisu, 2015)。

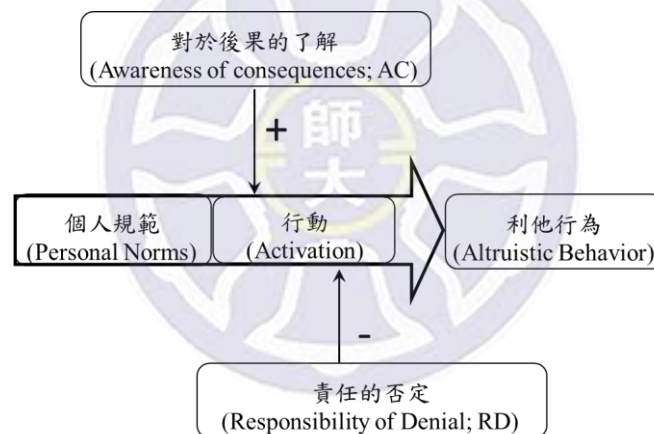


圖 4 規範啟動模型(Schwartz, 1977)

## (二). 社會規範

「規範」(Norm)被認為是決定個人行為的重要因素。規範的基本詞典定義是：一個公認的標準或正在或者做事情的方式。(An accepted standard or a way of being or doing things)

(劍橋學術內容詞典)

在社會、社區或組內普遍被接受的行為標準。(A generally accepted standard of behavior within a society, community, or group)

(心理學牛津詞典第 3 版)

規範的分類準則為圖 5 所示的社會(social)與個人(personal)兩類。雖然社會規範的定義並不相同，一般被認為在一個群體或社會中作為共同的行為標準。根據 Cialdini et al. (1990)的研究中，社會規範(social norms)被分為：「什麼是該作的」(命

令禁止 injunctive)和「做了什麼」(描述性 descriptive) (as cited in Kurisu, 2015)。Gibbs (1965) 將此形容為「集體評價(collective evaluations)，其涉及「個人應有的表現」和「集體期望」(collective expectations)，其依據他人的預期而行動」(as cited in Kurisu, 2015)。根據 Cialdini (2007)的研究，認為「命令社會規範(injunctive social norms)涉及個人認為他人應有的適當行為看法。」換句話說，命令規範是指「以規定或信仰作為構成道義上許可(morally approved)和未許可的行為」(as cited in Kurisu, 2015)。另一方面，描述規範是指他人做了什麼。在 Cialdini et al. (1990) 所述，上述兩種規範的定義經常混淆。從根本上說，這兩種規範最大的區別是命令規範經常伴隨著懲罰(as cited in Kurisu, 2015)。

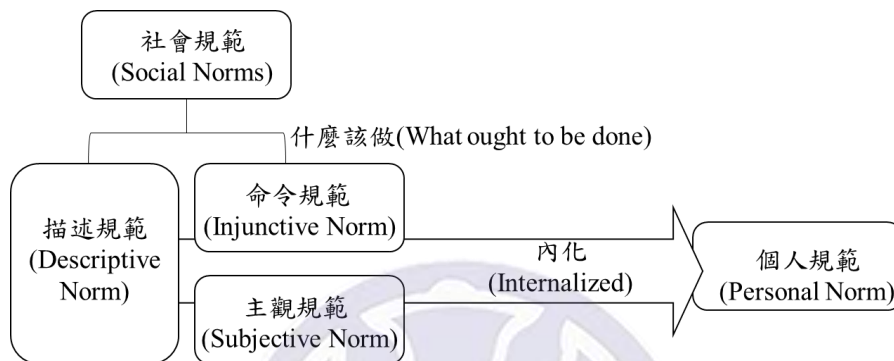


圖 5 社會規範模型(Cialdini et al., 1990) (as cited in Kurisu, 2015)。

主觀規範(subjective norm)是指社會規範的主觀感，並且定義為對他人期望的看法。如 Park 和 Smith (2007) 所述「有些關於計畫行為理論(Theory of Planned Behavior, TPB)下主觀規範和社會規範方法(Social Norm Approach, SNA)下，係屬描述規範的特殊問題。」然而很多的研究顯示主觀規範歸因於 TPB，命令規範歸因於 SNA。因此，Ajzen (2006) 建議除了主觀規範的項目，描述規範的項目也應列入調查問卷內容中，以解釋不同的兩個社會規範對於行為的影響。

當社會規範內化(internalized)後，就形成了個人規範。個人規範可作為內在的道德標準，被視為對於正確或不正確的目標行為感知，因此也可稱為道德規範。個人規範被認為是一個親環境行為的確定影響因素。特別是 Schwartz (1977)提出了規範啟動模型(norm-activation model)，個人規範行動的考慮是利他行為前的重要一步。

### (三). 計畫行為理論

為了改善 TRA 理論，Ajzen 於 1991 年提出了計畫行為理論模型，如圖 6 所示。他新增了知覺行為控制(perceived behavioral control; PBC)這個的變數到此模型中，表示人們認為他們自己在可以掌控自己的行為多大的程度。PBC 表示人們對自己的能力、知識、負擔能力(affordability)、可利用時間(available time)的看法。可以用一個類似的概念「自我效能(self-efficacy)」來表達，自我效能是指相信自己有能力組織目標行為。

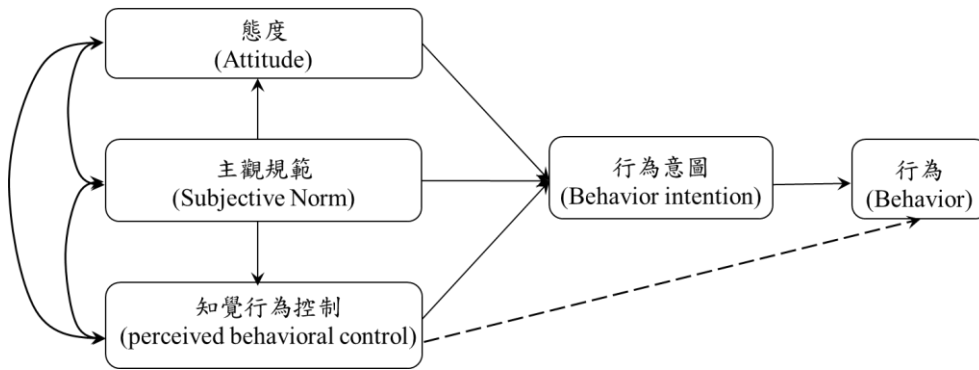


圖 6 計畫型為理論模型圖(Ajzen, 1991)

TPB 不僅用於 PEB 模型也已廣泛應用於各種行為模型。Godin & Kok (1996) 回顧了 58 份針對健康相關行為的研究，結果證明 TPB 模型效果良好，尤其是在意圖預測(intention prediction)的部分表現良好(as cited in Kurisu, 2015)。Amitage & Conner (2001) 時回顧了 185 篇有關 TPB 的研究，結果表示此模型能夠解釋 27%和 39%的行為和意圖，一樣在意圖方面得到良好的預測結果(as cited in Kurisu, 2015)。TPB 中的「主觀規範」這個既反映了社會規範，又反映了個體對社會壓力的敏感性(Nilsson et al., 2004) (as cited in Kurisu, 2015)。但是，TPB 沒有明確審視個人和社會規範之間的關係。

## 二、 二階段模型介紹

整理前述各種用於探討親環境行為的理論，並回顧關於節能、回收和其他環境意識行為的相關研究，Hirose (1994) 認為形成行為的過程，提出一個親環境行為是由二階段決策模型做為解釋。第一階段涉及形成生活中親環境態度的目標意圖，第二階段涉及了要產生行為的各種評估，以形成一個選擇具體環境行動的行為意圖，該意圖則會直接或間接的影響行為，該模型如圖 7 所示。

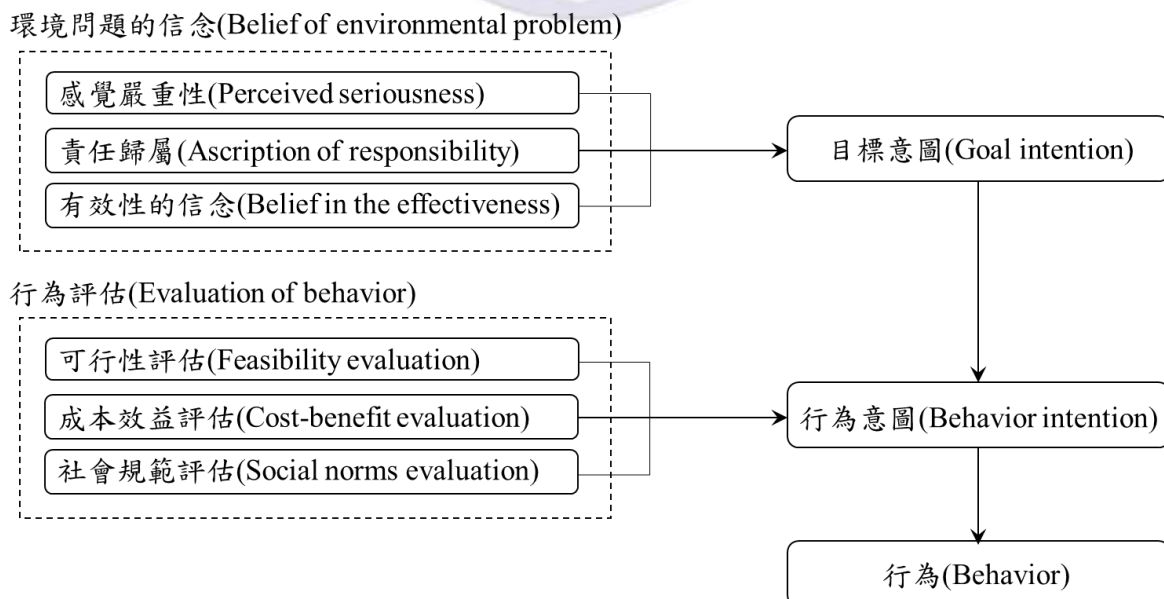


圖 7 二階段模型(Hirose, 1994)。

由圖 7 中可以看出，目標意圖的定義為「打算解決環境問題或作出貢獻的意圖。」行為意圖與形成目標「行為」直接連接。目標意圖主要的三個因素為：感知嚴重性(perceived seriousness)、責任歸屬(AR)和有效性的信念(belief in the effectiveness)，這三類則歸類為環境問題的信念(Belief of environmental problem)。模型的後半部分是行為意圖，則由可行性評估(feasibility evaluation)、成本效益評估(cost-benefit evaluation)和社會規範評估(social norm evaluation)這三項作為行為意向的決定因素，歸類為行為評估(evaluation of behavior)。

環境覺知下可再細分為對環境問題後果的感知(AC)和對責任的感知(AR)，在二階段模型中，把這兩個拆成了兩個變項，以感覺嚴重性表示對於環境問題後果的感知，而對於責任的感知則設了責任歸屬這個變項。感覺嚴重性中強調對於環境風險的看法、環境污染的嚴重程度以及發生的可能性。及對於該環境問題發生的可能性和議題的嚴重性兩個方面的感知與預期(Renn, Burns, Kasperson, Kasperson, & Slovic, 1992)(as cited in Hirose, 1994)。然而儘管個人對於自己在較大尺度問題所造成的影響力，在感覺上會覺得自己的力量微不足道(Allen et al., 1991; Jackson, 2005; Stoll-Kleemann, O'Riordan, & Jaeger, 2001)(as cited in Cojuharenco, Cornelissen, & Karelaia, 2016)。即便他們對問題已有覺知，但仍會期待透由「機構」來解決這些議題(Owens, 2000, p. 1143) (as cited in Cojuharenco et al., 2016)，而這點就和責任歸屬有關係了。

責任歸屬是指承認責任歸因，也就是對於責任的感知(AR)，具體來說就是什麼人或什麼原因導致環境污染和破壞？雖然面對複雜的環境議題，很容易將原因歸結為自然現象，例如缺水被歸因為降雨短缺、能源危機被歸因是政府和石油出口國的責任。但若是廢棄物處理問題上，居民往往將責任歸咎於自己，因此根據環境問題所涉責任的不同，也會產稱不同的解決行動。例如若將環境污染的責任歸因於自己，日後將會嘗試改變自己的生活方式。反之，若將問題的責任歸咎於他人，則會有尋求損害賠償等的行動。無論如何，環境問題責任程度越強，環保意圖就越強烈。這種對於責任的歸因在教育心理學中，也有提到類似的概念。Weiner (1972) 參考了 Heider (1958) 社會知覺與 Rotter (1966) 控制觀的概念，提出了歸因論(Attribution theory)，是解釋學習動機最有系統的理論（張春興，1996）。

社會心理學家海德(F. Heider)，在他的歸因論中，將行為的發生解釋為羅特(J. Rotter)在分析人類的行動的成因時，分為個人的力量和環境的力量兩類；個人的力量包含能力和努力；環境的力量則包含工作難度和運氣。若以動機來看，前者是一種自主導向者，將成功歸於自己的努力、失敗歸於自己的疏忽的內在動機。後者則認為凡事皆由他人所主導，將失敗歸於外在個人不願承擔自己的行為者為外在動機（張春興，1996）。根據韋納(B. Weiner)的歸因論觀點，個人會把成功和失敗的事件歸於各種不同的原因。若將個人成敗歸因於內在因素，如能力、努力和心情等，即為內在歸因(Internal Attribution)；若將成敗歸於外在因素，如運氣、他人和情境等，即為外在歸因(External Attribution)（教育大辭書，2000）。

為了採取親環境行動，知識、技能或社會機能是必要的，而這些外在的條件則被歸為可行性評估。例如，附近的便利商店只有原生紙漿衛生紙、即使你想為環保團體捐錢，除非你知道管道否則你無法實踐，或是為了做到親環境行為得額外付出許多不便、心力才能完成。

成本效益評估是對於採取親環境行動後的好處，和所需要投入的成本間的評估。例如，將空罐和瓶子分類回收等複雜的手續、節電行動所需要購買的產品等投入，與行動後所帶來的電費回饋、不這麼做的後果是罰款等，兩者之間的比較。比較兩者的主要評估標準是個人利益和成本評估，如方便性和舒適性。如果評估改變計有的行為，採取親環境行動時，個人利益的減少和成本的增加是很大的，則不採取行動，反之亦然。

社會規範評估即評估個人的行為是否符合組織或社會的規範和期望。在計畫行為理論中，社會規範評估是對應為主觀規範(subjective norm)此一項目，因此參考計畫行為理論所衍伸出的兩階段模型，也是以主觀規範為評估項目。也有研究是以個人規範做為評估項目(Maeda & Hirose, 2014)，但為了更明確的表示出外在條件因素對個人的影響者，本研究的社會規範評估則不將個人規範納入，認為個人規範較屬於第一階段形成保護環境的態度，即目標意圖索呈現的結果。

### 三、 二階段模型的實證研究

在日本的本土研究中，Hirose (2015) 以量化研究的方式，探討二階段模型解釋名古屋市成人和兒童的減少廢棄物行為的決定因素。研究結果顯示，在第一階段發展目標意圖的三個變項，對於兒童來說主要的影響因素依序為有效性的信念 ( $\alpha = .63$ )、感覺嚴重性 ( $\alpha = .61$ )、責任歸屬 ( $\alpha = .42$ )。對於成人來說順序則有些許的不同，分別依序為感覺嚴重性 ( $\alpha = .80$ )、有效性的信念 ( $\alpha = .72$ ) 和感覺嚴重性 ( $\alpha = .45$ )。而在第二階段行為意圖發展的階段，兒童的部份將可行性評估與成本效益評估這兩項合併為一題，以兒童兩題、成人維持三題的問卷方式進行資料蒐集。結果顯示兒童則是以社會規範評估 ( $\alpha = .63$ ) 的影響力大於可行性評估和成本效益評估 ( $\alpha = .59$ )。成人的部分則有三個因素，依序第一個因素是成本效益評估 ( $\alpha = .73$ )，第二個因素是社會規範評估 ( $\alpha = .64$ )，第三個因素是可行性評估 ( $\alpha = .55$ )。

綜合兩個階段來看，感覺嚴重性和有效性的信念，對於成人有顯著的解釋變異量 ( $R^2 = .20$ ,  $F(4,329) = 21.48$ ,  $p < .001$ )。和成人不同的地方，兒童除了感覺嚴重性和有效性的信念之外，社會規範評估是重要的解釋變異量 ( $R^2 = .22$ ,  $F(4,317) = 24.03$ ,  $p < .001$ )。行為意圖方面，可行性評估、成本效益評估和社會規範評估三個變項，對於成人有顯著的解釋變異量 ( $R^2 = .38$ ,  $F(6,318) = 33.79$ ,  $p < 0.001$ )。除了可行性評估、成本效益評估和社會規範評估之外，在第一階段所發展出來的垃圾減少的態度，似乎對兒童有明顯的解釋變異量 ( $R^2 = .30$ ,  $F(5,305) = 27.33$ ,  $p < .001$ )。結論是，成年人和兒童的垃圾減量行為符合這種模型的解釋。然而除了環境認知之外，兒童的垃圾減量態度還受到社會規範感的強烈影響。成人的垃圾減量態度則是當他們感覺到垃圾問題的嚴重性，並認識到他們的垃圾分類或減量效果有助於解決這個問題時，才會產生決定作用，也就是感覺嚴重性和有效性的信念對於成年人發展環境保護的態度有重要影響。

在許多的跨國研究中也得到了應證，規範與行為有效性大大的影響了東方人從事個人或是集體親環境行為的意圖(Nonami et al., 1997; Abrams, Ando & Hinkle, 1998; Ando & Hirose, 1999; Ando, Ohmuma & Chang, 2007; Ando et al., 2010)(as cited in Kaori, Susumu, Anke, Ellen, & Junkichi, 2010) 的研究參考了二階段模型的變項，比較了德國與日本間、個人與集體親環境行為的影響因素。發現在個人親環境行為方面，日本因為較為強調人際關係的社會文化，所以主觀規範扮演重要作用，反之做為西方國家的代表德國則是知覺行為控制為主要的影響變項。在集體親環境行為方面，兩者都受社會因素如網絡和主觀規範影響。結果強調了集體的親環境行為研究的社會因素的重要性。

為何會產生這樣的差異性的原因，其中一項可能來自於國情差異。由於日本的個人親環境行為受主觀規範影響大。Markus & Kitayama (1991) 的研究指出日本人的自我概念是由成為他人群體關係中的一部分建立而成的。雖然該研究中主觀規範對德國的個人親環境行為也有影響力，但不若日本那麼強。其研究結果顯示德國從事個人親環境行為較日本為多，而在集體親環境行為則是日本人比德國人表現較多。這是一個很特殊的現象，也許是因為調查的項目是社區的環境行動，在日本社區活動非長的普遍，經常大家一起維持環境整潔等，但在德國較普遍的事參與環境保護組織(as cited in Kaori et al., 2005)。

由此研究中可以明顯的看到東西方文化的差異外，再者該研究特別的地方在於針對個人與集體親環境行為進行比較。社會因素如社會網絡、主觀規範，在集體式的親環境行為中扮演的重要角色；更加的顯示網絡對於集體親環境行為的影響大於其對於個人親環境行為的影響。這樣的網絡會將訊息、環境議題傳遞到社區內，關於集體親環境行為的參與網絡，值得深入研究。

### 第三節 社會網絡

社會網絡(social networks)理論，已經逐漸為各界加以應用，並日益受到重視，成為一種社會學研究的新取向(蔡毓智, 2008)。因此由前人的研究結果得知，公民科學家調查團隊成員之間的連結，這種社會性的需求，會影響參與者的滿意度與幸福感。故本研究除了以二階段模型針對個人的行為進行分析，也藉由了解一個團隊中，成員間彼此間社會網絡(social network)關係，探討社會網絡在推動公民科學計畫團隊中，扮演什麼樣的角色。

#### 一、 社會網絡的特徵

連結感定義為與他人相互連結有感，以及有團隊的感知。感受到與他人間的連結，是基本的人類心裡需求(Baumeister & Leary, 1995; Ryan & Deci, 2000)。人們通常習慣與同一個團隊中的成員產生連結(Tajfel, 1982)。強烈的與他人的連繫感會激勵個人努力服順於社會群體、充分發揮個人的社會角色，並採取促進社會和諧和尊重社會規範的行動(Cross, Bacon, & Morris, 2000; Singelis, 1994)。與他人團結的感覺可以減少在自我與團體之間的區別(Kinket & Verkuyten, 1997; Rosenberg, 1986; Tropp & Wright, 2001) (as cited in Cojuharenco et al., 2016)。這使個人轉變為成具有高連結感的個體，就客觀而言對團體效

能的信念較高，該信念進而轉移到個人效能感的可能性(Bandura, 2000)。

社會網絡是藉由了解各行動者之間的關係，發現資訊在人與人之間的流動，或是影響他人的管道。社會網絡的形成經常在合作策略中發生，網絡的形成除了資源需求的理由外，還有彼此關係與信任的社會因素，人們可以藉由這層連結關係獲得相關的訊息和機會(Granovetter, 1974; Brass, 1984; Burt, 1992) (引自王鳳彬、朱超威(譯)，2007)。這種對社會關係重要性的強調，得以用社會資本的概念來解釋。社會資本可被定義為：行動者在社會連結中所擁有的潛在資源(王鳳彬、朱超威(譯)，2007)。以 1992 年美國國家科學基金會夏令營中 14 位參與者和 4 名老師之間的互動情形為例，該研究問題為：人們的互動在多大程度上表現出同質性(homophile)。同質性是指團體中的個體，會傾向與那些自身相似的人互動的趨勢，如：同性別。

## 二、 社會網絡的相關研究

Cojuharenco, Cornelissen 和 Karelaia (2016) 的研究認為人們對於自己對集體利益有效性的貢獻認識的越多，則為社會責任行為的關鍵決定因素，因此與他人的聯結感是人們認為行動有效性的重要推動力。感受到與他人的連結感越強，可促進個人行為有效性的感知與產生社會性負責任行為。社會價值觀是指在作決策時，重視地方集體利益(Messick & McClintock, 1968)。

面對到複雜的環境議題，為什麼人們常常無法做到為了集體利益的責任?其中有兩個主要的原因：第一個社會的困境是其中個人和集體利益發生衝突，即使集體利益的好處也會回饋到個人身上，個人還是會為了各自的短期利益而作出高額的貢獻，例如會因為自己開車帶來的舒適感而不選擇搭乘大眾交通工具，即使公共運輸可帶來減少的污染排放效益(Dawes, 1980)(as cited in Hirose, 1994)。第二，議題所經常牽涉大規模的尺度(例如氣候變遷)，個人行動產生影響可忽略不計(Messick & Brewer, 1983)(as cited in Hirose, 1994)。這會讓人打消該做些什麼、該負責任的念頭。然而，通過連結的作用形成團對，作為能夠發揮影響力的一個潛在的媒介(Bandura, 2000)。而這種負責任的念頭，則和二階段模型中提到的責任歸屬非常相似。

人們決定是否採取社會負責任的行動，關鍵因素是他們有多大程度相信的他們的行動可以有所作為(Ellen, Wiener, & Cobb Walgren, 1991) (as cited in Hirose, 1994)。那些較容易和他人產生連結的人，較能建立自己的價值觀(Triandis, 1995)(as cited in Cojuharenco et al., 2016)。在某種程度上可以解釋連結感與正向的社會負責任行為之間的關係(Gärbling, Fujii, Gärbling, & Jakobsson, 2003; Kelley & Thibaut, 1978; Van Lange, Van Vugt, Meertens, & Ruiters, 1998)(as cited in Cojuharenco et al., 2016)。關於有效性這點，也可以看出藉由連結的建立與團隊組成可以增強效能感，這回應到了二階段模型中的有效性的信念。

由上述許多前人的研究中可以提出人與人之間的連結強度越強，對於不管是個人還是集體的親環境行為會有正向的影響作用的假設。而東方的社會文化中又特別重視人與人之間的關係，在此一背景下，本研究藉由新增原先二階段模型中沒有的社會網絡這個變項，探討團隊中成員間相互的連結關係為何?以說明連結程度對於持續參與公民科學調查計畫行為的影響歷程。

## 第四節 文獻回顧小結

公民科學計畫的籌組與執行本身，需要顧到許多的面向。早期關於公民科學的研究較著重於資料的準確性和應用。然而隨著公民科學計畫的發展，漸漸的焦點開始轉到參與者相關的社會科學研究。參與公民科學計畫行為屬於一種親環境行為，一般對於產生親環境行動相關的研究，大多談到知識、態度、技能後就直接連結到行為意圖。但二階段模型中更細緻的提到型為意圖產生前的種種行為評估。透由前人的研究了解到歸屬與連結這類社會性的需求，對於參與計畫的效能感有很大的影響力。因此本研究除了採用二階段模型外，新增社會網絡做為分析埤塘鳥調參與者的變項。



## 第三章 研究材料與方法

### 第一節 研究地點及參與計畫

#### 一、 研究地點—桃園埤塘

埤塘(farm poud)，是臺灣桃園特有的地景型態。興盛於清朝中葉，而這種農塘地形和在珠江流域客籍族裔的基塘模式類似。但因為桃園臺地高亢，且因為河川襲奪之關係，河川水量不足多為斷頭河，不具珠江地區的縱橫的水系，因此埤塘形態與珠江流域的基塘不同(方偉達，2005)。臺灣最早關於桃園埤塘的文獻記載，可見於清朝的《淡水廳志》第三卷，可以推估桃園埤塘的歷史至今已有 270 年(1748 年~2018 年)。由《淡水廳志》中的記載可看出，早期的埤塘是開鑿者共同持有的，而由知母六這個名字也可以看出並非漢人的名字，可知當時除了客家裔外，還有當地的平埔族一起合作開鑿，當時號稱有一萬餘口私有埤塘，為桃園埤塘總數之巔峰。

桃園臺地的形成最早是由於石門溪帶來的沙土，形成沖積扇的地形，地處臺灣島的西北部，依等高線量測面積為 757 平方公里，範圍北至林口臺地，南至湖口，東至鶯歌，西臨臺灣海峽(方偉達，2005)。桃園臺地的土質為顆粒較細的紅壤，有助於先民開鑿埤塘蓄水，做為灌溉、養殖與生活用水的來源。由於受沖積扇的地形影響，土壤厚度有由東向西漸薄的趨勢。因此從埤塘外觀的分辨通常會有兩種：鄰近海邊鄉鎮，如新屋、觀音，由於紅土層較薄，埤塘多為以向上築堤形成圍阻堤堰型的。而靠近山區的鄉鎮如龍潭的埤塘，由於紅土層較厚，比較能向下挖，因而再建造時多選擇局部地勢較低處，挖掘紅土層與礫石層而成，較沒有像海岸鄉鎮那樣高出地平面的高堤在埤塘外圍(蔡木寬，2016 參與埤塘鳥調訪問紀錄，2016 年 12 月 11 日)。

然而到了日治時期，於 1898 年設立臨時土地調查局繪製臺灣地圖，桃園埤塘才有明確的地圖位置紀錄。1919 年 8 月，由於灌溉的需求，依據「官設埤圳水利組合規則」設立公共埤圳桃園大圳組合，開始興建桃園大圳導水路，於 1924 年桃園大圳完工啟用，改變農田灌溉方式。再加上「公共埤圳原則」，經由埤圳整合後，將近萬口埤整理成 285 口，最大者 27 公頃，最小 3 公頃。四年後桃園大圳灌溉系統全面開通時，又再整併為 231 口，其中 20 甲以上有 8 口，10 甲至 20 甲有 97 口，10 甲以下有 126 口，蓄水面積 2112 甲，有效蓄水量 4,170 萬立方公尺。此期重要埤塘均屬官有(農田水利入口網，2007；陳鴻圖，2003)。

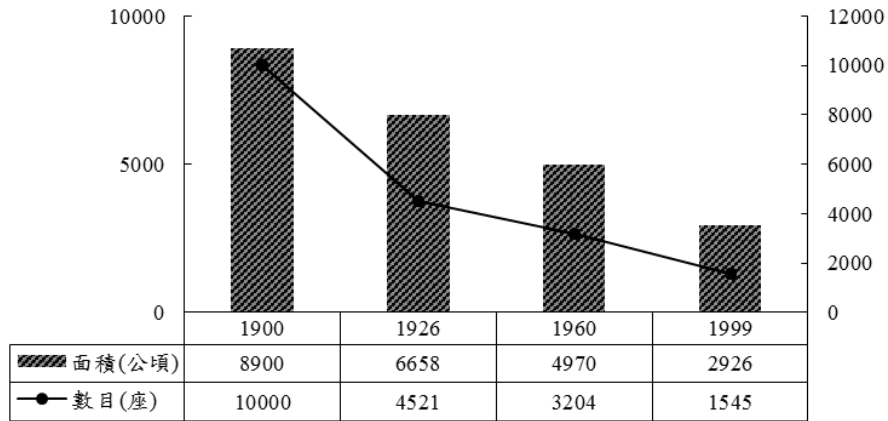


圖 8 1900-1999 桃園臺地百年埤塘數量面積變遷圖(重繪自方偉達，2005)。

橫軸為時間，左邊縱軸為埤塘面積，右邊為埤塘數目。

## 二、 桃園埤塘冬季鳥類調查計畫

### (一) 計畫緣起與目標

埤塘鳥調始於 2003 年，由當時桃園鳥會理事長林憲文與學當時任職於行政院環境保護署綜合計畫處薦任科員方偉達(現任職國立臺灣師範大學環境教育研究所副教授)所共同發起，由學術單位擬定研究計畫並支援調查車馬費，桃園鳥會則依計畫規劃執行冬季埤塘鳥類調查並回報資料。2003 年 10 月 5 日桃園鳥會召集調查人員於龍潭鄉德龍國小舉行會議，由方偉達說明計畫內容。以專案計畫的方式和桃園鳥會展開合作，自 2003 年起持續調查至今，是一項非常長期的計畫。

「鳥類多樣性之調查與研究為環境管理指標研究之基礎，而鳥類同步調查，則為現階段臺灣環境保育最需要努力的工作」；「在桃園的國際重要鳥類棲地(IBA)中，調查僅有沿海大坪頂及許厝港兩處，對於 1400 座埤塘，還沒有指定成新的國際鳥類重要棲地。」(研究者註：「桃園埤圳重要濕地」經桃園縣政府推薦，已於 2007 年 12 月由內政部營建署評定為國家級重要濕地)。方偉達強調，「選擇桃園近郊容易觀察及接近的埤塘觀察鳥類生態，並且計數，展開同步調查，成為監測埤塘環境監測的基礎指標，成為當務之急的工作。」因此，「有系統的觀察及紀錄桃園埤塘鳥類及埤塘棲地資源，然後將調查結果回報建立資料庫，藉以撰寫具備國際學術水準的鳥類景觀生態研究報告，並有助推動桃園鳥類 IBA 建立，為鳥類生態環境奠定永續發展的基礎。」

(蔡木寬，電子郵件，2016 年 12 月 05 日)

## (二) 調查樣區與調查方法

會後由桃園鳥會研究組長歐陽建華負責調查工作的統合與執行，參考平常鳥友們提供的賞鳥點，以及考慮整個桃園各鄉鎮的空間分佈，選定了 45 口埤塘做為樣區，各鄉鎮所有的樣區數目如圖 9 所示。



圖 9 埤塘鳥調各鄉鎮樣區數目分佈圖(本研究整理)

埤塘鳥調計畫為一系統性公民科學計畫，每年都針對固定的 45 個樣區進行調查，調查期間月份的調查日期由調查團隊所規劃。志工們必須在固定的日期及時間，至所負責的樣區進行調查。若臨時有事情無法於當天內調查完畢，則可向桃鳥負責人報告，請求人力支援、和同組的夥伴協調，或是提早、延後一天，先去將所負責的樣區調查完畢。調查時間為每年的 11 月至隔年的 2 月冬候鳥來臺的季節，自 2003 年至 2016 歷年調查月份如表 3 所示。

表 3 2003-2016 年度桃園冬季埤塘鳥類調查執行年度表(蔡木寬，電子郵件，2016 年 12 月 05 日)

年次	年度	月份(年度起算為當年 11 月至次年 2 月)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2003											✓	✓
2	2004	✓	✓		✓		✓				✓	✓	✓
NA	2005	✓	✓										
NA	2006	無合作計畫											
NA	2007	無合作計畫											
3	2008	重啟合作調查											✓
4	2009	✓	✓									✓	✓
5	2010	✓	✓									✓	✓
NA	2011	✓	✓	暫停一年									
6	2012											✓	✓
7	2013	✓	✓									✓	✓
8	2014	✓	✓									✓	✓
9	2015	✓	✓									✓	✓
10	2016	✓	✓									✓	✓
11	2017	✓	✓										

✓為有進行埤塘鳥調的月份

調查時需要紀錄當時的時間、天氣狀況、埤塘水位高度等棲地環境的背景資料外，志工在至少進行 30 分鐘的觀查時間，再依照調查表格中的規定填寫，如圖 10 所示。在這樣的規定下，可以使得鳥類調查的努力量達到一致，以解決公民科學調查上常遇到的努力量和取樣不均的問題。

桃園埤塘鳥類調查記錄表(埤塘編號：01...)

埤塘名稱：... 羅厝大埤... \*經度：--268315-- \*緯度：--2765170-- \*海拔：--95 m+

堤岸：材質(可複選)： 土堤 水泥 人工鋪面 路燈 人工綠美化

自然 其他：... 堤岸高度：--1--m 水量：滿 <1/2 <1/3 乾

日期：104 年 11 月 15 日(日) 時間：07:45 am~08:30 am

記錄人：... 000... 取水樣：是 否(原因：...)

天氣：晴 多雲 陰 小雨 大雨 → → 氣溫：--26--°C 水溫：--26--°C

\*埤塘面積：... \*周圍環境：防風林地比例(---%) 墾地比例(---%) 鄰近都市比例(---%) 鄰近道路比例(---%)，合計 100% (\*鳥會統一填寫)

埤塘地區鳥類：(手寫楷請用“正正....”代表隻數，電子檔請直接填上數字)

種·類	埤塘					備註(棲息樹種名稱，無法辨識，請照相)
	埤塘水域	埤塘邊岸(<2m)	岸邊植被(<10m)			
			喬木	灌木	溼草地	
紅冠水雞	8	9	6			
小白鷺	5	9	6			

圖 10 埤塘鳥調調查紀錄表格

### (三) 調查團隊：志工人員招募與培訓

參與者的鳥類觀察與辨識能力，對於公民科學資料蒐集的正確性而言，有著絕大的影響力。要能執行這樣的鳥類調查計畫，需要有一群具備鳥類辨識能力的人員，因此與桃園在地鳥會—桃園鳥會(桃鳥)合作，如圖 11 所示。

透過桃鳥的團隊人脈網絡，招募已具備調查能力能力的志工投入，因此歷年參與埤塘鳥調的志工們，同時也皆為桃園鳥會成員。而桃鳥會定期舉辦相關的講座與活動，除了推廣生態知識外也招募會員。許多進入鳥會的成員，一開始並不具備可以投入鳥類調查的鳥類辨識能力(鳥功)，透由參與桃鳥自行舉辦的活動、鳥會系統開設的課程，如桃鳥舉辦的藍鵲一期、藍鵲二期、台北鳥會的冠羽班，或是自行鑽研來增進自己的鳥功。

志工們也曾參與過其他的如特生舉辦的 BBS(繁殖鳥類大調查)、鳥類繫放、新年數鳥等研習與鳥類調查活動，累積了相關的調查經驗後，才加入埤塘鳥調計畫。雖然計畫的行政團隊沒有舉辦相關的培訓課程，但參與志工都已具備相當水準的資料蒐集能力。



圖 11 埤塘鳥調志工招募流程(本研究繪製)

### (四) 行政團隊：調查資料整理為主

行政團隊主要由在學的學生組成，將調察資料後續的整理、分析、發表以及處理補助經費核銷等相關行政業務。由於埤塘鳥調計畫主要目的是建置長期的鳥類生態資料庫，相較於地方的推廣、聯誼或是研究果的宣傳，則不若其他的公民科學計畫熱絡。

在 14 年埤塘鳥調的資料中，驚訝的發現雖然在桃園埤塘地景快速消失的情況下，所調查到的鳥類隻數卻不減反增。然而在細看組成的部分，則發現候鳥所佔的比例越來越少，留鳥的比例大增。其中又以夜鷺增加的數量最多。

### (五) 計畫執行經費來源

在埤塘鳥調計畫中，與其他無償的公民科學調查不同，行政團隊有給予參與的志工車馬費的補助。經費來源是科技部的計畫經費，每個樣區調查一次會給予志工 200 元的油錢補貼。雖然有油錢補貼，但由於埤塘的所在位置偏僻，往往開車往返的油錢，早超過行政團隊所能支付的 200 元預算。因此在本研究中，將埤塘鳥調與無償付出的公民科學計畫參與志工視為同一狀況。

而行政團隊部份，則由學生擔任鳥調資料彙整的工作，以短期計畫兼任助理的方式給予補助。彙整完的資料在由老師進行分析，進行發表與投稿國際期刊，投稿過程中所需要的翻譯、投稿費用等，也包含在埤塘鳥調計畫所需要的經費支出中。

## 第二節 研究架構與研究流程

### 一、 研究架構

本研究分別從個人層面與組織層面兩個方向，探討促成桃園冬季鳥類調查參與者的公民科學調查行為。個人層面以二階段模型進行分析，探討影響個人產生環境行動的影響因素為何？又考量規範和重要他人的影響，將對此調查計畫團隊進行社會網絡分析。藉由社會網絡分析了解調查團隊成員之間的連結，可以作為組織行為影響個人行為的探討。

影響組織親環境行為分析，先透過問卷的方式，了解組織成員之間的連結。本問卷分為三個部分：二階段模型問卷、社會網絡調查、基本資料與日後訪談意願詢問。再由問卷填答內容和訪談內容，搭配社會網絡分析問卷所調查到的基本資料進行歸納，對二階段模型進行修正。

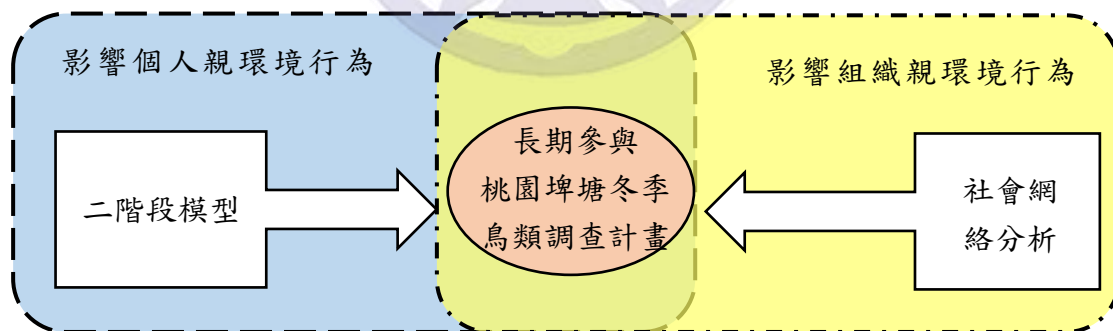


圖 12 研究架構

## 二、 研究流程

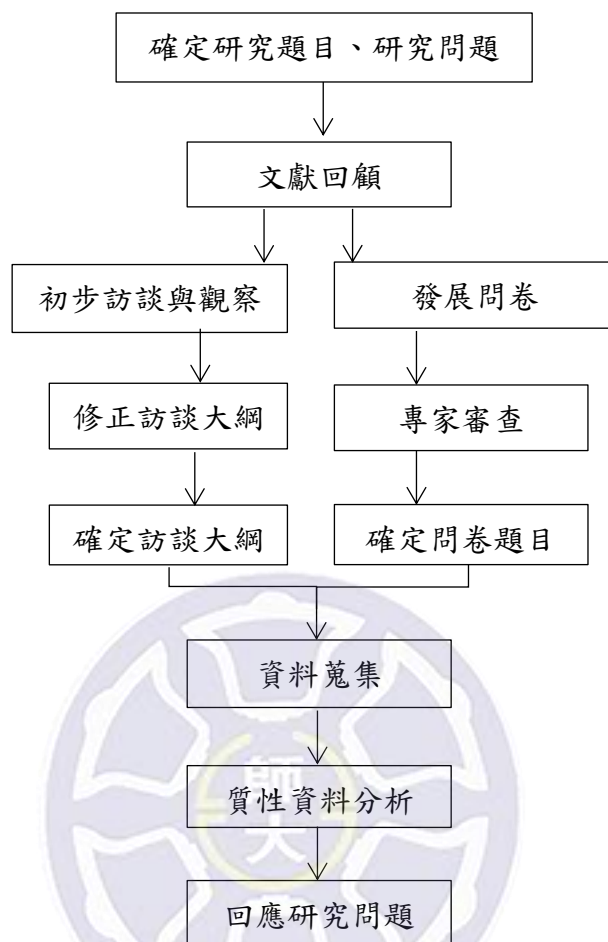


圖 13 研究流程

### 第三節 研究方法與信效度檢驗

#### 一、 研究方法

質性研究(qualitative research)是指不經由統計程序或其他量化方法，來取得研究上發現的一種研究方法，通常使用這種研究方法所涉及的領域是和生活有關的研究，如行為、情緒、組織、文化等。雖然仍會有部分資料諸如人口統計，會以量化的方式來呈現（王文科、王智弘，2006；吳芝儀、廖梅花，2001；李政賢，2009）。以敘事方式，能特別有效揭露與經驗和地方顯著相關的知識、概念、想法和態度(Everett & Barrett, 2012)。常使用的資料蒐集方式有訪談、觀察、問卷、影像、文本等等，若研究目的是要了解個人經驗感受，及對該經驗賦與的意義，則適用訪談研究法（李政賢，2009）。

但是資料不會說話，因此大多的分析都是詮釋性的(interpretative)（Denzin, 1994，引自張芬芬，2010）。Schutz (1967)指出除非我們完全變成他人，否則人們彼此間不可能達到 100%的理解與認識，但還是可設法理解其行動。關於一項行為從旁觀者的角度，可以藉由觀察而得到對他人行為的觀察理解(observational understanding)。然而這樣的理解並不一定會和當事者本人相同，因此研究者就必須嘗試去了解他人對該行為背後的賦予意義，也就是主觀理解(subjective understanding)（李政賢，2009）。

經過將資料進行編碼(Coding)，找出潛藏在文字背後的概念(concept)、關係(relationship)，嘗試建立出一套可暫時針對研究所觀察到的狀況，進行系統性解釋的理論。而這種個理論由於未進行量化的驗證，並無法類推到其它的社會現象上，是一種尚在理論化過程中的實質理論(substantive theory)，故只能驗證既有的理論或是提出修正(Babbie, 1998, p. 52; Glaser & Strauss, 1967, p. 79)（引自張芬芬，2010）。

本研究目的在於探討參與桃園公民科學鳥類調查者們，參與者個人對於公民科學調查行為背後的投入信念與價值，故先以問卷對曾經參與調查計畫的鳥友進行初步的問卷調查。再以問卷的結果為基礎，以訪談研究法作為主要的資料蒐集方式，選出一些特別的對象進行個別訪談。

表 4 資料蒐集表示之代號說明

代號	中文	說明
FI	初步訪談	在正式研究開始前，先與調查團隊初步接觸，了解他們的想法並提出問卷的修正。 例：FI1-1，表示初步訪談中的第一位受訪者，摘錄的第一段內容。
Q	問卷資料	正式發放問卷後回收的開放式題目回答，分別表示問卷填答者以及其所回答的題號。 例：Q1-1，表示第 1 位問卷填答者所回答第 1 題的答案。
DI	深入訪談	在問卷蒐集後，進行深入訪談。為了之後需要引用逐字稿的內容，故以代號表示深入訪談時的受訪者。 例：DI1-1，表示由深入訪談的第一位受訪者，摘錄的第 1 段內容。

### (一).問卷調查法

本研究採用開放式問卷，希望透由質性的資料蒐集到更多個人的想法與觀點。問卷擬定以二階段模型為訪談大綱設計的依據，以問卷的形式進行普查，問卷題目以及各題所對應到的變項如表 5 所示。

於 2017 年 3 月~5 月進行問卷設計、初步訪談接觸研究場域與專家審查，並於同年 6 月開始至 8 月進行問卷的發放與回收。資料蒐集期間為了向鳥友說明 2018 年新的公民科學計畫調查項目，故於 8 月份時，在桃園鳥會辦公室舉辦了一次計畫說明工作坊。於工作坊現場發送紙本問卷給在場參與的鳥友填答，希望藉由此機會增加問卷份數與提高回收率。

表 5 本研究二階段模型半開放問卷題目與預設之各變項的連結

題號	題目	預設變項
1.	請問您從 2003 年起至今，每個調查年度都有參加嗎?如有未參加調查年度，請列出並簡述原因。	參與困難與持續參與意願
2.	請簡述您當初加入這個團隊的過程以及當初 <b>加入的動機</b> 是什麼?隨著參與次數的增加，現在推動您的理由與動力來源是什麼?是否有改變?	感覺嚴重性
3.	桃園地區開發多，發展快速，對於大埤塘的消失您有什麼看法?機場捷運通車，是否有影響鳥況?	責任歸屬、參與動機
4.	請問您 <b>個人認為</b> 每年都舉辦的埤塘鳥類調查計畫，對於桃園埤塘鳥類保護的重要性為何?	信念有效性
5.	請問您覺得參與調查計畫過程中， <b>個人最大的收穫</b> 是什麼?(或是最有成就感的事件、印象深刻的回憶)	信念有效性、成本效益評估
6.	請問您參與這樣調查計畫從初期到現在，覺得特別 <b>辛苦或困擾的地方</b> 為何?有什麼情況或是原因，會讓您的熱情消滅或是覺得受打擊?	信念有效性、成本效益評估
7.	<b>親友</b> 對你參與鳥類調查的反應與看法、 <b>調查夥伴</b> 的互動方式，會影響你決定是否繼續參與調查計畫嗎?為什麼?	社會規範評估
8.	請問您認為，歷年來豐碩的調查成果，未來可以怎麼在保育上有發揮作用? <b>個人有哪些具體行動</b> 來保護桃園埤塘的鳥類及生態?	可行性評估、信念有效性
9.	請問您對於這個調查計畫的未來，有什麼樣的想像或是期待?	可行性評估、信念有效性

14 年來參與過埤塘鳥調的志工約有 44 人。本研究於 2017 年 7~9 月進行問卷的發放與深入訪談，總計回收了 25 份有效問卷，回收率為 57%。以及共對 12 位志工進行了深入訪談。問卷填答者及受訪者的背景資料、訪談狀況，分別如表 6、表 7 所示。由於本研究想探討的是曾參與過調查的志工，故準備於 2017 年加入調查的調查者，雖擁有足夠的調查能力，但不會將其所填答道的問卷與訪談資料，納入本研究的主要分析中，僅將其作為參考與了解脈絡使用。

表 6 問卷填答者背景資料

代碼	年齡	性別	教育程度	職業	居住地	調查年資
Q1	68	男	博士	講座教授	桃園市	5
Q2	62	女	大學	銀行襄理	桃園市	5
Q3	48	女	大學	國小主任	桃園市	3
Q4	52	男	碩士	生技工司董事長	桃園市	3
Q5	68	男	博士	副研究員	桃園市	11
Q6	-	男	-	-	-	11
Q7	65	男	碩士	工程顧問	桃園市	10
Q8	62	女	高中職	貿易公司雇員	桃園市	6
Q9	57	男	大學	國小老師	桃園市	11
Q10	-	男	-	-	-	5
Q11	67	男	碩士	國中主任	桃園市	9
Q12	65	男	博士	研究員	桃園市	7
Q13	54	男	五專	有限公司課長	桃園市	11
Q14	48	男	大學	國中教師	非桃園市	0
Q15	49	男	碩士	電視台經理	桃園市	0
Q16	63	男	五專	影印店老闆	桃園市	0
Q17	62	女	大學	國小教師退休	桃園市	9
Q18	38	男	碩士	自由業	桃園市	2
Q19	31	女	大學	-	桃園市	1
Q20	55	男	大學	基金會資訊處理	桃園市	1
Q21	69	女	大學	國中退休教師	桃園市	4
Q22	47	男	大學	公司經理	桃園市	2
Q23	64	女	大學	國中退休教師	桃園市	5
Q24	66	女	大學	國中退休教師	桃園市	7
Q25	13	男	國中	國中生	桃園市	1

「-」，為填答者不願回答之缺漏資料。

## (二). 訪談研究法

訪談(interview)是指訪談者與受訪者間，針對一個共同主題進行交談交換彼此的觀點，而目的在交談過程中建構知識(陳育含譯, 2010)(引自蔡清田等人, 2013)。隨著理論與方法論的發展逐漸為一種社會科學常用的研究方法，研究者透過訪談的形式，來理解與認識研究對象的經驗、行動及背後的意義(蔡清田等人, 2013)。因此訪談者必須進入研究對象行為的脈絡，渴望去理解、認識他人的生活經驗，並了解他們對於該經驗所賦予的意義，以開啟新的視野與洞察(李政賢譯, 2009; 蔡清田等人, 2013)。問卷的結果只能呈現研究者最初研究假設下的事實為何，無法得知結果背後的潛在原因與運作機制。因此透過訪談的方式，較能得到原先研究計畫中，未期望的重要資料(王文科、王智弘, 2006)。

由於受限於問卷題目的設定，相較於敘事的方式，能特別有效揭露與經驗和地方顯著相關的知識、概念、想法和態度，容易取得完整資料(Everett & Barrett, 2012)。再者通常受訪者經常是比較願意藉由口說表達想法，而非動筆；或是擔心寫下不願外流的内容會成為日後的麻煩，而不願意寫。但由於與訪問者已建立一定程度的信任關係，於訪問中較易說出，因此過程中保護受訪對象的隱私與權力是在此方法中特別需要注意的。最後在訪談過程中由於可以直接面對受訪對象，能對受訪者明確說明研究的目標，並解釋清楚需要的資訊為何？訪問過程中，受訪者亦可對訪問者提問，以達到對研究問題更清晰的認識（王文科、王智弘，2006）。

對「人」感興趣是掌握訪談技術的根本預設關鍵（李政賢譯，2009；蔡清田等人，2013）。訪談研究的目的並不是要取得解答問題的答案或是驗證假說，是詮釋，是要去獲取研究對象那些無法藉由直接觀察法得到的想法、觀點(Patton, 1990; Rubin & Rubin, 1995；李政賢譯，2009)。Campbell & Stanley (1963) 認為訪談的本質必然存在著資料接收者(研究者)與資料提供者(受訪者)之間的關係，即使經過精密的實驗控制仍然無法徹底免除（李正賢譯，2009）。研究者可以盡量使訪談能充分反應資料提供者個人生活經驗重建與意義反思，但是訪談結果所建立的意義，必然是雙方互動後產生的共識及詮釋結果，也就是 Ferrarottii (1981)主張訪談結果是互為主體(intersubjectivity)的共同認可（引自李正賢譯，2009）。

Glesne (1999) 說過「訪談是個讓文字飛舞的過程。(as the process of getting words to fly)」(引自蔡清田等人，2013)。如果研究問題著重於該經驗所賦予的意義，該故事有吸引探究者的價值，那訪談過程中，幫助研究對象說出好故事的技術就非常重要(Seidman, 2006)(引自蔡清田等人，2013)。因此訪談品質好壞有賴訪談者的能力，然而這項能力並非與生俱來，但是一項可以透過練習和某些原則學會的技能(蔡清田等人，2013)。以下將粗分為訪談前、訪談中、訪談後三階段，分別說明所需要注意的事項及本研究的操作方式。

#### 1. 訪談前

研究者於 2016 年 11 月~2017 年 6 月，進行訪談前的規劃，包括研究對象的選擇與接觸、訪談次數規劃。2017 年 8~9 月進行正式訪談。為了能順利進入田野調查，研究者參與 2016 年的冬季鳥類調查，除了和受訪者接觸嘗試於 2016 年進入研究場域，並於 2016 年 11 月與調查團隊的主要負責人進行初步訪談。透過參與埤塘鳥調、初訪的方式進行觀察與設定訪談大綱，以進行訪談問題的擬定與修正，期以訂出更能讓受試者在概念和語意上理解、回答的問題。

研究對象為曾經參與過埤塘鳥調的志工們，透過問卷的蒐集一來可以了解有哪些人願意接受訪談，二來也可以對受訪者的情況與其重視的東西有初步的了解，在正式訪談進行時能進入狀況、能夠更針對其在問卷中寫到的特殊情況，做追問與說明。在訪談前於聯絡受訪者時，將擬定好的半結構式訪談大綱、訪談同意書及重要事項說明等，一併於連絡過程中告知受訪者，讓受訪者能對未來要進行的訪談有整體的概念，以決定是否接受訪談，於訪談後致贈小禮物表達感謝。

一般對同一人會以進行三次的深入訪談，本研究由於經費和時間成本考量，故與受訪者之間只進行一次深入訪談。後續若有不了解、需要做確認的部分，則以電子郵件等文字資料來做溝通與確認。

表 7 訪談研究參與者背景介紹

代碼	性別	鳥齡	調查年資	退休與否
FI1	男	23 年	12 年	退休
FI2	男	23 年	13 年	退休
FI3	男	-	13 年	在職
DI1	男	18 年	5 年	退休，有兼職工作
DI2	女	18 年	5 年	退休
DI3	男	4 年	3 年	在職
DI4	女	20 年	11 年	退休
DI5	男	23 年	12 年	退休
DI6	女	-	12 年	退休
DI7	男	6 年	0 年	在職
DI8	男	3 年	2 年	學生
DI9	男	3 年	2 年	在職
DI10	男	11 年	0 年	在職
DI11	女	20 年	4 年	退休
DI12	男	12 年	3 年	在職

「-」，為未收到問卷資料，故無法得知之變項。

## 2. 訪談中

訪談地點的選擇以受訪者熟悉方便的環境優先，會依受訪者間的關係如夫妻、家庭，而有所調整，以進行一對一或一對二的深入訪談。本研究設定一般基本訪談時間為 90 分鐘，可視情況需求而有所增減。若同時有兩位受訪者時，為了讓雙方都有足夠的時間表達個自的意見，在訪談前會告知希望能進行 2 個小時的訪談，讓受訪者先有整體的概念並準備受訪內容。為了日後分析資料的需要，會進行全程錄音以便進行逐字稿的轉錄和資料分析。受訪者於訪談過程中可以依其需求決定是否暫停收錄某些段落的訪談內容，可告知研究人員暫停錄音。訪談當日還會攜帶一張紙本的訪談大綱，訪談大綱如

表 8 所示。

正式訪談進行時，以此大綱做為基準，目的是使每一次深入訪談時，減少因位受訪者特殊的生命歷程而特別偏重於某部分的變項探討，能夠比較全面的對每一位受訪者進行深入訪談。訪談大綱的設定是為了希望訪談能順利進行，因此一開始會先請受訪者敘述最近的賞鳥、調查實務上面相關的經驗，在慢慢的去往比較內在的感想、收穫、未來發展去問。這樣的過程可以幫助研究者較快速的進入受訪者過去所經歷的情境，也讓受訪者可以透由介紹操作過程激發講出比較抽象的、內在的動機或是影響因素。



在訪談結束前也請志工們推薦訪談人選，蒐集這些訊息後，研究者將主動聯絡詢問該名埤塘鳥調參與者是否願意受訪，以增加訪談的效度，參與訪談的志工以及受訪資訊如表 9 所示。

表 8 訪談大綱

埤塘鳥類公民科學調查行為訪談大綱

**<參與中> 請問您在參與冬季鳥調時，調查方式?收穫為何?**

1. 主要是負責哪個埤塘?可不可以介紹下這個埤塘的特色?  
Ex. 有連結外部的社教機構資源嗎?(學習中心、社大、NGO...)、連結是如何產生的?是否有再延續?.....
2. 一開始非本科，是如何上手鳥類的調查的方法?  
Ex. 有沒有因為調查必須拒絕親友邀約的經驗?個人對於他們的反應有什麼樣的解讀?  
Ex. 親友們在碰到這樣的情境時，是怎麼樣的反應?怎麼解決衝突?.....
3. 有沒有因為調查必須拒絕親友邀約的經驗?個人對於他們的反應有什麼樣的解讀?  
Ex. 親友們在碰到這樣的情境時，是怎麼樣的反應?怎麼解決衝突?.....
4. 遇到特別惡劣的天候，什麼原因吸引著你、推動著你，讓你決定出門調查、甚至明年繼續參加?  
Ex. 覺得是一種習慣?某種使命感?過程中的夥伴回饋?....

**<參與前> 請您談談您過去開始接觸自然生態、賞鳥的經驗?**

1. 怎麼樣從一個單純的自然欣賞者，轉化為一位為自然出力的自然工作者?  
Ex. 他人影響、重大事件...
2. 什麼時候開始關心自然生態呢?  
Ex. 小時候的生活環境、機會、動機、人、印象深刻的景色...

**<參與後> 請問您對於這樣的公民科學計畫未來有什麼樣的想法?**

1. 請問您在多年密切接觸環境生態後，有什麼樣的環境保護行動呢?  
Ex. 參加其它保育社群、關注環境新聞、參與或發起連署...
2. 請問您認為您還會繼續參加幾年?  
Ex. 會覺得遙遙無期還是覺得是千秋事業要一直下去?.....
3. 請問您認為有什麼樣的方法，有助於新血加入?

➤ 請問您是否有推薦的訪談人選?

表 9 參與本研究之埤塘鳥調志工受訪資訊

訪談對象(代碼)	訪談時間	訪談日期	訪談地點	逐字稿完成日期
FI1、FI2、FI3	01:46"40	2016/11/30	研究室	2017/10/30
DI1、DI2	02:22"53	2017/08/04	餐廳	2017/10/20
DI3	02:21"11	2017/08/08	工作地點之辦公室	2017/09/26
DI4	01:43"58	2017/08/15	車站美食街	2017/09/24
DI5、DI6	02:45"01	2017/08/20	受訪者家中客廳	2017/11/13
DI7	01:57"07	2017/08/20	便利超商	2017/09/21
DI8、DI9	01:41"39	2017/08/21	受訪者家中客廳	2017/10/11
DI10	01:29"03	2017/08/22	車站美食街	2017/10/17
DI11	01:51"12	2017/09/05	受訪者家中客廳	2017/09/18
DI12	01:22"23	2017/09/06	咖啡廳	2017/10/03

### 3. 訪談後

訪談後為了將質性資料進行分析，須先將錄音檔轉錄成逐字稿。在進行逐自稿製做時，將出現的臺語、英文一併轉譯為國語。以「問:」表示研究者說的話的內容，而受訪者的回答內容則依訪談時是單人的深入訪談還是多人的深入訪談，分別以「答 1:」、「答 2:」或是「答:」來表示。然而在本研究第四章研究結果撰寫時，為了閱讀的流暢性，將自逐字稿摘錄出的代碼研究者的提問將用「(...)」表示，以避免和受訪者的回答混雜。

若有錄音不清楚的內容，則再和受訪者電子郵件往返以確認其所要表達的意思為何。並將逐字稿標上行號，以利之後進行人工編碼時，搜尋原文的所在位置。

## 二、 資料分析方法

在質性資料分析的階段，參考 Miller and Crabiree (1992) 的方法，依據分析的類目 (category) 產生的方式是預建的、半預建的、完全開放的可分為四種，分別是準統計式 (Quasi-Statistical Analysis)、模板式 (Template Analysis Style)、編輯式 (Editing Analysis Style)、融入/結晶分析式 (Immersion/ Crystallization Analysis Style) (引自張芬芬，2010)。

	準統計式	模板式	編輯式	融入/結晶分析式
類目：預定的	←			→ 逐漸浮現
程序：標準化	←			→ 非標準化
判斷：邏輯推理	←			→ 整體直觀

圖 14 質性資料分析的四種模式之比較 (張芬芬，2010)

模板式(Template Analysis Style)的質性資料分析方法被廣泛的運用於許多定性研究，其特色為雖已有既定的類目，但同時允許開放式編碼。意指在編碼過程中，允許新增原先預設類目裡沒有的代碼(張芬芬，2010)。由於本研究並非像紮根理論那樣完全沒有任何的預設研究模型，又不像嚴格的內容分析是先設利好一個完整的類目表後進行歸納。是一開始分析類目的是有預先設定後，再定出各代碼的類目表及各變項之操作定義，並以此做為編碼依據。

這份預設的類目表的理論依據是以 Hirose (1994) 提出之二階段模型的六個變項所設定，其各變項的概念型定義、操作型定義及文獻引用如表 10 所示。進行編碼過程中，又允許新增原先二階段模型終沒有的變項，故是採取模板式的編碼方式進行資料分析。新增的代碼以及後續的處理狀況如表 11 所示。在編碼時盡量以 50~100 字長度的逐字稿為單位，避免摘錄過長而失焦，或是摘錄過短而斷章取義的問題。質性資料的分析流程如圖 15 所示。

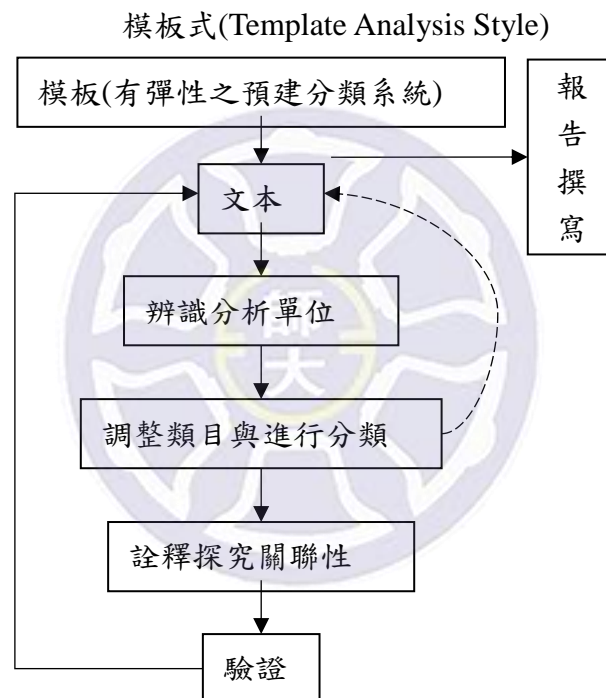


圖 15 模板式質性資料分析流程圖(Miller & Crabtree, 1992, p.18; 胡幼慧、姚美華，1996，p.156) (引自張芬芬，2010)

本研究編碼採用人工編碼進行資料分析，先針對一兩份資料內容進行初步編碼後，再整理這些新增的代碼，作為擬定之後分析的代碼清單。以便顯示社會現象、分析單元間的網絡圖，以呈現個人知識圖(Krippendorff, 1980) (引自蔡清田等人，2013)。

### 三、 信效度檢驗

#### (一).效度

效度(validity)是指測量的工具能夠精確地反映出研究中要測量的概念程度，效度基本意義就是指正確性（圖書館學與資訊科學大辭典，2012）。美國心理學會(American Psychological Association)明確界定了三種類型的效度：內容效度(content validity)、效標關聯效度(criterion related validity)、構念效度(construct validity)。內容效度在於檢查測驗工具的目標、內容領域是否具有表性，又稱為邏輯效度(logical validity)，不以效度係數來表示，而是由該領域的專家來審定其適當性。效標關聯效度用以說明某種測量工具的結果與外在自變項(效標)間的關係（王文科、王智宏，2006）。構念效度是指測驗能測量某特定素質或構念的程度，構念通常無法直接觀察到，只能從觀察行為的結果推論而得。可藉由實驗研究、比較其他測驗工具、測驗內部分析等來達成測驗的構念效度（王文科、王智宏，2006）。

內容分析的效度可分為表面效度(face validity)與效標效度(criterion validity)。若能得到文獻的作者或試資料來源是解說事件感受的當事人，則可增加該文獻的表面效度(王文科、王智宏，2006)。故在本研究中，為了增加問卷的效標效度，在發放問卷前，先請三位相關領域的專家學者以及兩位埤塘鳥調的資深參與者進行問卷審查，才將審查後的問卷進行發放與回收。之後參考問卷的結果，以個別深入訪談投入埤塘鳥調的志工，取得當事者親口陳述的資料外，還藉由參與式觀察來提高分析資料來源的表面效度。

#### (二).信度

信度(reliability)是在研究統計中測量方法的品質，指研究者利用指標測量數值過程中的穩定程度，主要說明一致性。信度的型態可以區分為三種：(1)穩定信度(stability reliability)：指在不同的時間點，同一項測量工具所測量的結果之穩定程度，可透過複測來檢測。(2)代表信度(representative reliability)：指當測量工具施測於不同的樣本團體時，測量出來的結果之穩定程度。(3)等同信度(equivalence reliability)：指當使用好幾個指標測度同一個概念時，各個指標所測度出來的結果彼此的一致程度，可透過折半信度來檢測（圖書館學與資訊科學大辭典，2012）。

檢核內容分析的信度作法有二：工具信度(instrument reliability)、分析者信度(analyst reliability)。工具信度是指將時間內的兩點或更多點的相似文獻作比較。兩位(含)以上的研究者針對同一份文獻作分析，將其研究結果做比較以提高研究結果的可信度，是為研究者信度（張芬芬譯，2005）。在研究者信度的計算採用研究者可將初步的分析結果或報告大綱拿來與其他研究者討論，以便獲得校正與啟發。然而在將研究結果進行推論時，應避免涉入太多主觀的意見。因此除研究者自身外，還會找另外一位研究者幫忙，共同進行編碼分析，以提高研究者信度。

研究者信度可分為內部一致性(internal consistency)和外部一致性(external consistency)。內部一致性指的是研究者自身編碼的穩定度，先對一小段逐字稿進行編碼後，隔個一兩週再重新編碼一次，計算兩次編碼中觀察一致的代碼數比率，至

少要有 80% 的相似度（張芬芬譯，2005）。之後才進行兩位編碼者間的外部一致性的計算，編碼的信度係數如公式 1 所示。而兩位編碼者先溝通完確認對於研究目的、編碼的預設類目、各代碼的定義有共識後，分別針對一份逐字稿進行編碼，初步編碼時彼此之間不進行意見交換。編碼完後依編碼信度係數公式計算內部信度要達 0.8 以上，外部信度要達 0.7。

$$\text{信度係數} = \frac{\text{觀察一致}}{\text{觀察一致} + \text{觀察不一致}}$$

公式 1. 編碼信度係數計算公式（張芬芬譯，2005）

在本研究中，將以桃園鳥會的出版刊物、團隊活動記錄、email 聯絡記錄、問卷結果和訪談的內容以及研究者自己的觀察筆記等多方文獻內容，做交互參照比較，以提高內容分析的工具信度。逐字稿除了由研究者本身進行編碼外，還請了另外兩位熟悉環境教育與研究類目表的編碼者，於初期時共同進行編碼。經編碼信度係數公式計算後，所得問卷資料的外在信度為 0.87、訪談資料為 0.77，皆達信度要求。



表 10 預設編碼的類目表

類目	變項	概念型定義	代號	操作型定義	文獻
環境問題的信念	感覺嚴重性 (Perceived of Seriousness)	對環境變化的 <b>感知</b> (環境覺知、環境敏感度、地方感、重要生命經驗、滄海桑田之感)	PS	談到有關自然經驗、今昔對比、跟環境相關的回憶、發現環境問題的憤慨感、認識周遭的自然生態。	(許世璋, 2005; Dickinson & Bonney, 2012; Dickinson et al., 2010)
環境問題的信念	責任歸屬 (Ascription of Responsibility)	面對到各種環境上的變化與衝擊, 會將其 <b>歸因為人類</b> 的行為造成。依歸因的對象, 再細分為內在歸因與外在歸因兩類	AR-I	內在歸因: 將環境問題的發生歸因為自身行為造成。談到我應該要如何、我對此有責任、覺得這和我有關係、責無旁貸等。	(張春興, 1994; Ajzen, 1991)
			AR-E	外在歸因: 將環境問題歸因為一些不可控力的因素影響, 認為問題是「他人」造成的與自己無關。如談到官商勾結、時勢所趨、私有地沒法做。	
環境問題的信念	有效性的信念 (Belief in the Effectiveness)	認為參與埤塘鳥調對於鳥類的保育、桃園埤塘棲地維護有影響力, 這個行動是 <b>對症下藥</b> 可以 <b>逆轉局勢</b>	BE	提到有關用調查資料和政府說話, 資料的解釋力、有證據才有說服力、透過鳥類調查可以讓生態保育更好、做調查是件有意義的事、是有用的。	(Cojuharenco, Cornelissen, & Karelaia, 2016)
行為評估	可行性評估 (Feasibility Evaluation)	<b>不考慮經濟因素</b> 下, 讓調查者認為自己能否勝任調查研究的內外能力與條件	FE	用來評量自己是否有能力參與調查的條件。如鳥類辨識能力上手與否、個人的身體健康狀況、調查地點的安全與否、樣區距離遠近、突發狀況發生。	(Hirose, 1994)
行為評估	成本效益評估 (Cost-Benefit Evaluation)	單就 <b>經濟</b> 上考量參與鳥調, 要付出及可獲得的 <b>金錢、時間、人力、器材</b>	CBE	調查時間配合的來嗎? 招募調查人員難易、需投入時間長短與頻率、經費有無、車錢油錢的投資、調查工具是否具足、交通工具狀況。	(Hirose, 1994)
行為評估	社會規範評估 (Social Norms Evaluation)	<b>外部社會因素</b> 對個人產生的行為影響。處於社會影響壓力下參與各種具體的行為	SNE	受親友影響而參與調查、因為是桃鳥的活動, 身為桃鳥的一員當然要相挺、跟著 OO 一起去、朋友不做了我也就退出了。	(Kaori et al., 2005; Fang, Ng, Wang, & Hsu, 2017)

表 11 初步編碼後新增的類目

類目	變項	概念型定義	代號	操作型定義	文獻
社會性需求	社會網絡 (Social Network)	由於緊密相連的互動的網絡，而帶來的資訊流和人際間的情感交流，進而產生連結	SN	友人邀約、建立連結或革命情感、認識新朋友、有共同話題、融入一個團隊、尋找歸屬、被別人需要的感覺、訊息傳遞	(Bonney et al., 2009; Ballard et al., 2012; Cojuharenco et al., 2016; Typhina, 2017)
社會性需求	分享的快樂 (Happiness of Sharing)	由於和親友或陌生人分享資訊、所學，教學相長而有所收穫	HS	各種解說服務(包含 roving interpretation)、參與國小到校服務或戶外教學、賞鳥時和菜鳥分享自身經驗、分享美照	(Typhina, 2017)
社會性需求	成長的快樂 (Happiness of Growing)	經由克服困難，發現自己有所成長，越來越往自己期望的方向走去。	HG	當下很辛苦，但突破困難後再回首覺得很值得、發現自己有好的改變、投入後覺得自己有學到東西、增廣見聞。	
後併入社會性需求	利他信念 (Belief of Altruistic)	藉由自己的努力或是團隊的力量，產生對他人的利益	BA	為了成就更大的好處，個人願意忍耐一點眼前的小苦或不方便。提到參與調查的榮譽感及貢獻感、個人辛苦一點沒關係，只要對整體有幫助就好。就是我了，我不做誰做。	(Stern, Dietz, Abel, Guagnano, & Kalof, 1995)
後併入責任歸屬	個人規範 (Personal Norms)	由價值、信念而產生的 <b>個人道德約束</b> ，不會因為他人或現實環境考量而改變決定	PN	價值觀的選擇、覺得很重要而去做、不受他人影響。	(Hines, Hungerford and Tomera, 1987; Larson, Stedman, Cooper, & Decker, 2015)
後併入感覺嚴重性	親自然性 (Biophilia)	人類與生俱來會有親近自然、接觸自然的需求	Bio	看到稀有物種的新奇與振奮感、不到野外走走感覺怪怪的、賞鳥帶來的放鬆與舒壓、辦公室坐太久就會想出去晃晃。	(Kellert, 2005; Clayton et al., 2014:461 )
後併入有效性的信念	生態相關認知 (Knowledge about Ecology)	經由學習與觀察，產生了自己一套對生態的定義與想法，而產生出相對應的行為	Eco	今日鳥類明日人類、鳥類是我們的生態指標、生態調查是要做長期的。	

## 第四節 研究限制

### 一、 研究方法的限制

本研究採用訪談與開放式問卷的方式進行資料的蒐集，故無法量化知識學習的成果。因此無法進行參與者投入公民科學計畫前後，所造成的迴歸與差異性分析。再者，由於受訪者皆已參與多年的調查，無法追溯到未參加前的狀況。僅能由受訪者自述的角度來了解，並對於現狀做出合適的解釋與說明，無法具體列出參與者投入公民科學計畫前後的差異。

而埤塘鳥調計畫的人員招募與培訓，主要是透過桃園鳥會進行。因此調查人員之間的互動緊密與連結，是由於加入桃園鳥會所造成？還是透由參與公民科學計畫所造成，這點則無法由本研究的研究結果中加以分別。依據本研究的研究成果，研究者認為加入桃鳥與加入埤塘鳥調，對於成員間的連結皆有重要影響，是相輔相成的。許多成員是先加入桃鳥，參與了多次的培訓與大型活動後，再加入埤塘鳥調計畫的團隊認識了另外一群桃鳥的成員，進而加深加強了彼此間的連結與互動。

### 二、 研究者本身認知的限制

因為每個人的認知與想法會受成長過程中的事件、經歷影響，我們不可能完全經歷過對方相同的經歷，就算能經歷也不一定會有相同的看法。因此在訪談過程中，研究者因為自身經歷與認知的限制，不可能完全的理解受訪者表達的情感與概念。

為了盡量貼近受訪者的想法，研究者在訪談過程中也會分享自身相似經驗的方式，提供案例去揣摩受訪者當時的情況，也讓受訪者思考並產生共鳴，使得接下來的訪談能夠更加的深入與真實。也可以透由提問、做出小結的方式，確認受訪者要表達的真正想法為何，也有助於日後分析時能快速的回到當時的狀況，盡量的做到互為主體性的訪談。

### 三、 研究結果推論範圍限制

由於採取立意取樣，以從 2003 年起至 2016 年曾參與過埤塘鳥調的志工為研究對象，樣本數較小。且研究的個案為系統性的公民科學調查計畫，且進行調查的主題為冬季候鳥的研究。若是參與不同研究主題或不同調查方式的公民科學計畫，參與者所需要付出的辛苦也會有所不同，故無法進行類推與比較。

根據本研究的研究對象的背景分析後，多為高社經背景、高學歷的中產階級，且大多皆為鳥會成員。對於公民科學計畫推廣至勞工階級或是非生態領域的社會組織情形，會依脈絡情境而有所不同。綜上所述，本研究所提出的理論模型，並不適合做為一種通則性的推論。

## 第五節 研究方法小結

桃園因其地理氣候條件，使得先民發展出了埤塘的人文地景特色。雖然埤塘的功能已經隨人類經濟活動發展而改變，但不變的是依然為冬候鳥的重要棲地。因此更顯示出埤塘鳥調的重要性與意義。

為了能更全面的蒐集各計畫參與者的想法，因此採用質性問卷和深入訪談的方式進行資料的蒐集。問卷及半結構訪談大綱參考二階段模型的變項，以及前人探討公民科學非資料成果的結果設計而成。將所蒐集到的資料進行編碼，編碼時採用模板式的質性資料分析。

發放問卷前，先請三位專家進行問卷審查，確保研究效度。在資料分析初期會請另一位編碼者共同對資料進行編碼，進行編碼的內在信度與外在信度的檢驗，以確保研究的信效度。然而因為採立意取樣，所蒐集到的樣本數不多，故研究的結果不適合對其他公民科學研究上為本研究的研究限制。



## 第四章 結果與討論

本章分成四節，第一節以針對公民科學計畫擬定的九項原則下，對桃園埤塘冬季鳥類調查計畫進行檢核。第二節則說明以二階段模型做為預設類目下的編碼結果。第三節將說明影響埤塘鳥類調查志工參與的其他因素，其中又以社會網絡為主要。第四節為討論，呈現出與原先假設的異同之處，並提出本研究的發現。

### 第一節 志工參與埤塘鳥調的收穫與困境

依據 Bonney et al. (2009) 提出的公民科學計畫發展原則分析後，發現桃園埤塘冬季鳥類調查計畫與文獻中公民科學計畫擬定原則上，有很大的不同。將分別從公民科學計畫的經營行政團隊層面，以及公民科學計畫產生的效過兩方面分別進行說明。

#### 一、 公民科學計畫的經營評估

從計畫管理者的角度來看，在計畫開始前先確定科學研究問題、組成行政團隊、發展及測試。埤塘鳥調計畫起源於一篇博士論文，故有非得完成的壓力，而在調查方法的設計都是非常仔細而明確的。

剛開始的開啟目標很清楚，因為是我的博士論文，我有非得完成的壓力，因為這個博士學位對我來說，很重要，我沒有半途而廢的理由。……我記得當天陸教授開車載我到學校要在學校大考口試的途中，沿途都是積雪，天氣冷颼颼的。口試通過之後，德州農工大學在民國 94 年 5 月畢業典禮，授予我博士學位。這一本論文，獲得桃園縣政府獎勵桃園研究的博士論文的頒獎。(F11-1)

即使面臨到指導教授說臺灣的鳥大多都是候鳥不能做的挑戰、後續科技部能不能拿到經費的挑戰，這個計畫並沒有隨著論文的完成而結束。反而持續的關注每年埤塘冬候鳥類的動態變化，持續研究下去。過程中也得到了許多貴人的幫助，讓調查計畫每年得以順利的執行。在這 14 年的公民科學調查計畫裡，由於豐富的鳥類生態及長時間的資料庫累積，前後共計發表了 5 篇 SCI 的期刊文章，研究成果豐碩。

……這一段時間，都在進行鳥類調查。桃園埤塘的鳥類調查沒有因為我不待在環保署，或是博士論文已經完成了，我就想想不做了。依我的個性，我會盡量克服困難，一直在進行鳥類調查之活動。這中間，我待過東海大學二年、中華大學三年半、師大(快要六年了)，老師們對我都不錯，我也有很好的研究環境，我的學生都很幫我忙。(F11-2)

我在研究中，每年都會想辦法用科技部計畫進行埤塘調查，在這兒，鳥類生物相豐富，中間完成了有關埤塘五篇 SCI 論文。(F11-3)

調查方法、調查的項目等關於公民科學研究方法的協議非常重要，這會牽涉到日後進行資料分析時的信度。因此如何培訓志工，以確保參與調查後回收的資料品質就非常關鍵。這部分也是許多志工參與過程中非常在意的，同時也是志工肯定自己、責任感與自信心的來源。

我們還是照著規矩，他規定跑三十分鐘我們就一分鐘不會少。(DI3-8)

整個調查之前的培訓真的很重要，你表示你一組人就是五個訓練怎麼樣大家的調查方式一致，那個數據其實會更完整，你來插花來一個那個人這個方法雖然大家講、講是這樣講，但是實際做出來就不見得會一樣，我今天埤塘看 30 分鐘然後在哪裡怎麼走我看很難，他蜻蜓點水他就看一下就走了。(DI5-56)

正式由行政團隊所辦理的調查方法說明僅有一次，為 2003 年起動計畫時的說明工作坊，後來都是靠志工之間的傳授與教學。但日後歷經了各種人員的更替與進出，如何維持相同品質的調查便是一大挑戰。在訪談的過程中有許多志工提及行政團隊提供簡單清楚的調查計錄表格，讓初次參與的志工也能很快速的進入狀況。或是志工之間會自己組成經驗傳承的分組，透過主手與副手的實習，確保每個調查者的能力，除此之外也能一個帶一個的方式，快速建立調查的統一方法。

我們是主調查會有一個還有一個副手，那我們就會帶這個帶到確定我們兩個的方式是一樣的，然後他就會再去教，再加一個副手去看別的。(DI12-142)

自己要常常看，然後要帶著那個手冊你要翻。(一直翻，多翻多翻。)對對對。(然後就慢慢的把這個能力握著這樣。)對，然後老鳥都會跟你講，第一個先看大小，第二個看嘴型，然後看腳長。(DI4-36)

我們就帶著那份表格去填寫。(因為表格滿清楚的。)很清楚，你在填寫上就沒有問題，就曉得我現在看到這隻鳥，要填寫在哪個區域裡面。(DI9-91)

你天生就已經會有一套方式在你的行為模式裡面了，你不會說要去猶豫說我等一下要做什麼、等一下要做什麼，他的模式就是一套也不會有、不會有什麼疑惑。(DI12-109)

鳥功對志工參與調查有很關鍵的影響，但是由於埤塘鳥調計畫所提供的培訓課程不多，大多志工也都不是本科相關，其鳥功的養成主要靠自己看書與參與桃園鳥會辦的各種課程。透由桃園鳥會自己舉辦的藍鵲一期、二期的課程，他們能夠有較全面的概念，也會藉由鳥會的系統去參與其他單位辦的相關課程。然而志工們認為最重要的還是自己要下苦功夫，唯有多出門觀察累積經驗，才能在第一時間就能辨別。

(那他們上的內容[藍鵲一期二期?]有救傷的，然後鳥類的常識，然後有一些趣聞。但是他常識的話她又會有分水鳥的，陸鳥的，猛禽的，夜行性的，然後就是說會找各方面的一些專家。(DI3-302)

我們有去鳥會上課，去北鳥、去特生中心去上這個課，去動物園上這種課。(DI12-18) 常常看、看多，然後你就有圖鑑嘛，那你去找你認識他的特徵他的叫聲，然後在飛的形狀，你大概知道，這隻大概是什麼鳥了。(DI2-71)

一剛開始就是看圖鑑，讓自己熟悉。(看圖鑑嗎？還是帶著圖鑑去外面?)帶著圖鑑去外面。(看到就翻?)對。之後就漸漸熟悉了。(DI8-1)

桃鳥是有開這種課，他開了之後，我們還是覺得不夠，然後就是會有辦那個去大園賞鳥的活動，然後我們就去看，那其實你要常常看才會知道。(DI4-34)

## 二、 公民科學計畫的效果評估

在這 14 年的公民科學調查計畫裡，由於豐富的鳥類生態及長時間的資料庫累積，前後共計發表了 5 篇 SCI 的期刊文章，研究成果豐碩。

我在研究中，每年都會想辦法用科技部計畫進行埤塘調查，在這兒，鳥類生物相豐富，中間完成了有關埤塘五篇 SCI 論文。(FI1-2)

在參與的過程中，志工們心裡一直存在著一項問題「我做的這些努力付出真的能回應埤塘的現況，解決鳥類保育的問題嗎?」。因此行政團隊對於參與者的回饋與資訊揭露就非常的重要。除了解答疑惑外，更重要的是志工的感受，覺得自己有受到關照、有受到重視，這種行政團隊對於參與者的感謝與回饋就顯得非常重要。

調查的數據應該即時分析公布，針對鳥類保護才用得上。否則許多埤塘都已被填掉了，這時才公布調查結果就沒有用了。(Q7-4)

覺得你們是有在。(重視。)重視我們的，而不是說只是會利用我們，打個電話就叫你趕快去弄個兩天三天。(拿資料過來。)資料弄好了，傳給他就沒事了。(DI3-39)

但自 2017 年底，政府開始在桃園埤塘上鋪設太陽能光電板，這項政策原意是為了因應氣候變遷而開始投入發展的綠色能源，但沒有仔細評估的結果就會對環境造成衝擊。對於行政團隊來說，雖然在學術方面有輝煌的成果，但該如何和政府溝通，傳播公民科學計畫的研究成果，讓一般大眾了解其重要性將是未來的努力方向。

我也非常感慨，紅糖埤是我所最喜歡的埤塘之一，民國 93 年我帶著公共電視我們的島拍攝埤塘，就是拍攝到紅糖埤的水鳥，鳥況到今天都很棒。桃園有二千個埤塘，竟然，桃園農田水利會拿這一個埤塘來祭旗!不知道是不是無知，還是罔顧桃園市政府鄭文燦市長的想法。這是發電的商業利益衝擊到自然生態的實例。(FI1-3)要好好想一下，如何進行資料批露，也就是說，我們的埤塘的研究和公開正式發表，要加緊腳步，盡快發表，將有關埤塘五篇 SCI 論文快快揭露。我們需要看一下，這十幾年來的鳥類趨勢變化和棲地變化，才能夠說服政府，桃園埤塘的生態豐富程度。(FI1-4)

## 三、 小結

由於這個計畫開始的很隨意，故以文獻中的指標來分析其實有很多都是不足的。但是儘管不全卻依然進行了 14 年的調查，代表著還有其他許多因素是讓這個計畫能持續進行的一項原因，這些將在後面以問卷和深入訪談做探討。因此將於後續兩節說明本研究中，發現計畫能持續執行的影響因素。

## 第二節 以二階段模型解釋埤塘鳥調參與因素

接下來將以二階段模型理論的六個變項，分別說明及舉例影響埤塘鳥調參與者親環境行為所得的研究結果。在原先設定之二階段模型類目中，經編碼統計後，最有顯著影響力者前三者變項依序為：感覺嚴重性、信念有效性、可行性評估。

### 一、感覺嚴重性(PS)

在二階段模型的過去研究中，因為研究的主題多為水汙染、垃圾減量、節能等議題，所以在談到感覺嚴重性這個變項時，多針對於環境問題的感知這種自然經驗。在問卷以及訪談的結果中，許多志工參與了幾年的調查後發現鳥況不如以往、埤塘水泥化等，生態危機而感到挫折與沮喪。有些人則是在感受到了環境問題的急迫性後，認為我們一定得開始有所行動。但也有志工認為這是賞鳥兼調查，由於定位為去賞鳥，所以前往調查地點時會有很強烈的期待感。

心裏感覺對生態環境保護盡一份棉薄之力，是一件很有意義的工作。(Q24-5)

我只是很想知道那些資料能夠用來做什麼，我倒很好奇這一點，然後我們做的這些資料做的這些調查，累積起來之後，我們可以對，譬如說可以對土地的開發或者是對機場的那個開發，會有、可不可以有決定的影響。(DI4-48)

因此除了對於環境問題感知的負向自然經驗外，正向自然經驗的出現比例也不少，這是比較不同之處。而這些美好的、令人震撼的特殊自然經驗是許多志工初入賞鳥圈的因緣。因此大致將此類別的動機分為三種：對於生養自己的這片土地的地方感、正向經驗、負向經驗。

#### (一). 對於生養自己的這片土地的地方感

很多志工們本身的職業與所學都非環境相關，開始賞鳥後發現自己身為桃園人、桃園又是千埤之鄉，卻對於桃園最具特色的埤塘生態、鳥類不熟悉。因此透由參與埤塘鳥調，了解當地的生態。

喜歡賞鳥，願意了解住家環境及埤塘生態，至今想法沒改變。(Q2-2)

因常登山兼賞鳥，前手退出調查有機會參與順便了解冬季鳥類於桃埤狀況；關心生態為動力，工作家庭無法配合。(Q3-2)

當然是想藉由埤塘調查了解桃園埤塘鳥類生態，因此就選定調查的埤塘，就顧及市區型態，接近市區以及郊區的埤塘作為調查。(Q6-2)

桃園的埤塘，本來不就是桃園的特色嗎?(嗯。)就桃園的埤塘比較多...(對。)才有辦法去做這個研究的案子嘛。(DI2-1)

由於埤塘鳥調的選定樣區，比較是志工們平常不常去的地方，雖然都是在桃園，對他們而言也不會是平常的賞鳥點首選。埤塘鳥調與平常賞鳥時不同之處在於，沒有鳥的話也不會在同一個點停留這麼長的時間。但是因為有這個任務在身，所以必須去那裡。除了可以推動自己到自然環境中，也因為調查樣區的選定才會主動的到該埤塘去進行觀察。

因為是選定目標的埤塘，所以可以接觸、觀察平常不會去觀察的棲地。也

會因此觀察到不同的鳥種，同時也對整個冬天鳥類在埤塘的數量變化更了解，也可以知道各種候鳥到達和離開臺灣的時間。(Q22-5)

如果不把他當一個工作你就會想說沒什麼意思不要去了。(因為反正也很少這樣。)那就把他當工作這個是有任務的就…(就變成有一個責任或是任務要去。)對對對，一定要把他做完不管結果怎樣就是要，明明知道沒鳥還是要去看一下(笑)。(DI6-72)

對於那些鳥況常常不是很好的埤塘，原本不報什麼特別的期待，在這種「因為工作要求，所以去看一下好了」，卻很常獲得許多意想不到的收穫與美好的特殊經驗，這樣的特殊經驗會轉變成一種期待，推動著下一次在驅車前往觀察的拉力。

然後有時候也會想～說不定會出現什麼樣的好鳥。(會有期待他可能，今天可能會，因為有鳳頭潛鴨那個經歷，所以搞不好，就這一次也不知道會怎麼樣。)對。(DI4-93)

就是有時候可能是抱持著這個碰運氣的心態，就會覺得說大風大雨比較惡劣我們比較容易看到一些鳥類的停棲。(DI12-52)

## (二). 美好的自然經驗是拉力

這些能產生期待或動力的正向的自然經驗來源有很多種，有些來自國外旅遊的反思、參與調查的經驗……等等。這些經驗讓他知道好的東西是什麼？壯麗的景色到底是怎麼樣？長的如何？這些驚豔的、美好的第一印象為投入志工活動乃至於平常的生活，提供了新鮮感與活力，也是這些志工們的口中從一個「社會大眾」，變成「我們的團隊」裡的因緣之一。

自然風景，天空變化無窮，調查完畢後，可以稍微停下腳步放鬆一下心情。(Q19-5)

發現池塘裡很熱鬧，鳳頭潛鴨、紅頭潛鴨等都來了!(Q17-5)

那我們不敢站高高的走呀，怕把鳥嚇走呀，就只好匍匐呀，趴在草叢上爬過去，(笑)看了好辛苦喔，然後我就看他怎麼這麼可愛，好像國劇那個臉譜，(笑)就這樣子才迷上鳥。(DI2-84)

像我進鳥會一開始都是對山那些鳥，漂亮的。(漂亮的，就是冠羽畫眉或者是臺灣藍鵲。(顏色很鮮豔的那種。)漂亮，然後上面有什麼，臺灣藍腹鵲那些很漂亮的那些鳥，尤其我學美術的。(就是顏色會覺得。大自然的顏色怎麼調都調不出來。)對。(DI4-23)

很多志工們會開始到處拜訪各個鳥點賞鳥，甚至出國時也不忘賞鳥。在旅途中看到了不少外國的美景，在欣賞美景的同時，也憶起家鄉的自然生態，反思臺灣的環境。

想到斯里蘭卡就覺得我們的埤塘沒有規劃很可惜，機場捷運的通車目前不知是否影響鳥況。(Q2-3)

可是我覺得人家米埔比我們好很多，我們那個、譬如說許厝港其實可以做得很好的濕地…。可是你看人家米埔建得多好呀。(對呀。)那個整個走道

是繞多遠，那個周圍還都是水生植物。(DI2-26)

他們自己出來看鳥至少他們有記錄，他們很認真做記錄耶!他們每年出一份報告那個報告你真的是會佩服他很認真在做。(DI5-26)

我們有去爬山，那我們也會去觀察野生動物在日本的野生動物比較不怕人，可是在臺灣的到目前為止都比較怕人，所以自己就感受的到這種差異，那就會覺得我們的故鄉會這樣其實是蠻可惜的，應該也是可以做到同等一樣的。(DI12-117)

再者，以埤塘鳥調參與過程中發生的正向自然經驗來說，在志工個人所負責的埤塘中，有些是熱門的鳥類聚集地，常常上百隻的候鳥在埤塘中停棲。親眼透過望遠鏡看見，這樣的景象往往是令志工印象深刻的。

(因為看到之前問卷裡面有提到，透由去調查，知道原來埤塘有那麼多的冬候鳥在那裡。)不然平常也不會專程跑埤塘去看鳥，因為你到那邊要花時間，要停留，要去找。(DI9-21)

強迫自己一定要去觀鳥，常常會看到許多較特別的鳥況。比如說我的調查樣區，no17 冬季是鸕鶿的重要棲地，數量有好幾百隻。不用去金門也可以看見慈湖的景象。(Q7-5)

埤塘因其常處農地間，一般人較不會前往，相對的也造就了冬候鳥到此棲息與覓食的好環境，尤其有觀察到黑翅鳶、雁鴨與鸕鶿都圍繞著埤塘活動，埤塘的四周也有很多的黑臉鵝棲息。(Q20-5)

那這三口裡面每一次，有一口是非常非常的好，那最多的時候我曾經數到五百多隻雁鴨，在同一口池。(DI3-3)

然而在過去所負責的埤塘調查經驗中，也有些樣區就是沒什麼鳥或是鳥特別少，每次去調查前都對它不抱有期待。但有次那個原本一直沒什麼鳥的埤塘，突然出現超級好的鳥況，或是有迷鳥來訪讓志工成為了「第一目擊者」時，這樣的興奮感與成就感就出來了!而這件事情會讓志工記得很久，並且在第一時間時就拿出來與他人分享。

鳳頭潛鴨。然後斑背也會混到，甚至於我還發現一隻叫做那個白秋沙，全桃園第一隻白秋沙就是我發現的，就是在那一口池旁裡面，對，他就很豐富，然後鸕鶿什麼的不在話下。(DI3-4)

然後你調查到像我們那次調查到那個特別的鳥就很有成就感。(因為那種可能全桃園第一個發現。)而且又那麼多，會有時候你還會發現到那個什麼那個候鳥比較稀有的候鳥，就很開心，其實滿好玩的。(DI4-71)

那個美洲鴛鴦這個就很驚人、這還得了啊~這個還得了這個臺灣本土沒幾隻、全臺灣沒看到幾隻(笑)，偶爾看到就會很高興。(DI5-65)

(在工作坊的時候我看到你就是對遊隼的那個觀察很深。)其實我們跟 O 老師是第一個在大園地區看到黑翅鳶繁殖的，那已經是 4 年前的事情。但是以前都沒有、從來沒有那是第一次我們看到，雖然牠失敗了因為牠們築巢、猛禽築巢都很隨便啦!然後就失敗然後隔年就成功了!(DI12-134)

第三，對志工而言，參與埤塘調查本身也是一種重要生命經驗，因為調查的辛苦讓自己看到了自己與眾不同的地方。雖然做的當下難免會有些來自於天候限制、人際互動下所帶來的不舒服、不愉快，但在事情過去以後回頭再看自己努力過的種種，會讓人覺得自己到底是怎麼辦到的？居然可以完成這麼不容易、又很有意義的一件事。

很佩服自己的毅力。為什麼可以在這惡劣天候以及異樣的眼光下完成調查，印象最深刻的是冬天很冷。(Q8-5)

所以其實我除了冷的時候真的很冷，我是下大雨泥濘穿個雨鞋，又滑的要命，那個時候確實會有點 COMPLAIN，可是調查完回來之後，其實就煙消雲散了，明年要不要做，好啦，還是做。(DI3-267)

其中某些特殊的自然經驗，對他們而言不僅僅只是看到一隻鳥、今昔差別的懷舊與感慨或是面對環境問題的正義感而已。對於鳥類，他們多了一種連結感，覺得鳥類和人一樣，要一起生活在這片土地上的這樣的生態中心主義價值觀，進而推展到棲地的保護。更多時候，這些自然經驗的背後，帶有一些成就感、使命感，甚至還包涵自信心的建立。

生態調查本來就有必要性。了解鳥類與人們開發相互影響，是必須的。不管任何生物都有其生存權及必要性，任何開發必須顧及自然生態。尤其埤塘是桃園的一大特色，應該好好規劃及保存。(Q6-4)

對桃園自己的環境生態有所了解，是最大收穫。看到鳥類回來就很開心。(Q21-5)

「動機是使命感吧！想為自己住的地方盡一份心力，希望調查研究能讓民眾更了解並珍惜自己的土地生態環境。」(Q9-2)

「每次見到之前未曾看過之鳥種所帶來的驚喜，令人印象深刻。如第一次看到一隻鴛鴦，以為弄錯。之後知道距離頭寮大池不遠之處有牠們每年必來之埤塘，對自己賞鳥的能力才更有信心。」(Q12-5)

### (三). 令人沮喪的自然經驗是推力

在重要生命經驗的相關研究中這些自然經驗也扮演了重要的角色，人們在美好的自然經驗中獲得充電，在令人心痛的自然經驗中卻是激發了產生實際環境保護行動的力量。埤塘對於志工們而言有一些過去的重要生命連結。對於桃園埤塘的這個地景，因為過去曾有很近距離的接觸經驗，當面對到環境的變化時，這些經驗與記憶則成為這些志工的回憶。有些接觸經驗，則可提供他們對環境改變的前後進行比較。

這邊算鄉下就是生活的一部份嘛！環境的一部份，其實我小時候也很少說我不是住桃園的，可是有時候寒暑假去外婆家住，那埤塘對我的印象我也是覺得很深就覺得到處都是到處都是。(DI6-28)

現在整個他蓋了一個豪宅，我覺得其實那個氣溫，跟環境的變化，有很大的關係，我覺得那個溫度。(就是他填完那個埤塘以後。)對。(就覺得家裡越來越熱這樣子。)至少高了三度，夏天，真的高了三度。(DI4-82)

這種我們小時候就看的到的東西那我覺得也蠻可惜的，如果有機會的話，其實我還是蠻希望環境可以保持我們以前那種人跟動物互相共容的情況，而不要是現在就是整個環境都破壞掉了什麼都看不到了，現在的小朋友真的跟我們以前比真的是很多那些都看不到了。(DI12-34)

在進行自然觀察的同時，也會遇到許多負向的自然經驗。其中過去心愛的地點遭受到破壞、埤塘消失、環境汙染等也不少。面對這些轉變，志工們的心情大多極為沉重與不捨。

覺得難過，桃園基本上汙染還挺嚴重的，像藻礁方面、或是沙灘上垃圾多到撿不完、還有很多不應該建廠區建立工廠…等，自然一直在消失覺得極度可怕!(Q19-3)

大埤塘的消失令人心痛，但也無奈!(Q17-3)

對埤塘的消失覺得可惜，環境的改變對鳥況有一定的影響。(Q10-3)

近年來大埤塘的消失，對於雁鴨科的棲地影響很大，桃園地區能看到雁鴨科鳥類的地方已經變得非常稀少。(Q22-3)

經過這幾年來埤塘已有一個 21 號池形同消失，是最接近市區的一個，鳥況也越來越差。一個個池塘改成水泥護坡、水泥光觀步道，鳥類依據休息的大樹一一砍除。鷓鴣的埤塘，也不見半隻。開發池塘改建池塘，外觀好看卻也失去自然生態好的環境，讓鳥類的生存越見困難。(Q6-3)

面對這些失落的感受，他們是如何轉化的呢?很習慣的大家會開始去尋找問題的原因。因此將由下面的責任歸屬來詳細說明。

## 二、責任歸屬(AR)

同樣是面對那些一直都在的環境問題、自然經驗，有人會停留在哀怨、失落的情緒裡，但也有人產生了一種使命感、責任感。或是這些環境問題都一直在發生，先前沒有發會作用，但是卻在「某一刻」轉化成為記憶中最深刻的一段?或是產生行動的意圖?那一刻就是認為這件事和他有關的時候。

面對不愉快的事，都會想要找到造成這件事情的原因。在二階段模型中，只有定義為造成環境問題的原因和自己是否有關。本研究將責任歸屬的原因更細分為內在歸因和外在歸因兩項，發現歸因的方向若不同，同樣面對埤塘消失、鳥類減少這樣的一件打擊，會造成不同的環境行動與心情。

### (一) 外在歸因讓人覺得無奈失去希望

環境問題的發生原因是複雜的，但人們會過於簡化的將原因歸因於特定的對象，並認為那是能解決這個問題的一切關鍵。政府跟財團常常因為擁有很大的決定權與能力，而很常在保育人眼中被當成環境問題製造者，同時也被賦予了環境問題解決的責任。但是政府會這麼做也是有市政發展的需要，有些必要的環境犧牲也是沒法避免的事，只能期待它能採用將傷害降到最低的方式。

保育團體常是相對處於弱勢，依照生態紀錄數據提供開發參考。一般池塘主人並不會很在意鳥類吃魚，反而最大的干擾是來自水利會的池塘整治、

美化池塘，其實是破壞生態。花大經費水泥化池塘，這應該要與有關單位溝通才行。(Q6-8)

桃園是工業的第一大縣所以他們就是想開發，那因為我們跟營建署合作我們做了兩項調查，所以才慢慢的跟縣政府有愈來愈好的接觸，讓他們花了三、四年的時間把這個國家級濕地建設起來。(DI12-47)

不過這也不能怪他們，這也都是好心，我要整理一個環境出來，讓市民有地方活動。可是當你整理好的時候，鳥也走了，講句實話，人來了，鳥自然就走了，這是很正常的。(DI9-61)

由於無法 100%掌握他人的想法，或是由於外在有很多法規的限制與現實的環境條件下，使得期待常常落空，因此會感到無奈。多次了以後，其所呈現出來的就是降低效能感，覺得做什麼事情都於事無補或對於自己的能做到的事會有較低的評價或限制。

水利會說沒有啦，那因為那個老樹樹根盤根錯節，會把那個埤岸弄崩塌了，然後埤岸崩塌了底下的居民。受到危險，我們要賠償。(DI3-90)

再回去的時候，溪裡面流的都是黑色的水，一條魚也沒了，你也沒辦法，這就是進步之後的一種改變，誰也沒辦法管理。(DI9-101)

如果政府方面沒有參與和了解，發揮的作用實在很有限。個人只能多多支持本調查活動而已。(Q1-8)

目前已改變不了埤塘會漸漸消失，政府對埤塘的許多改善措施。比如將埤塘周圍樹木砍伐、製造人造欄杆、路面舖築水泥塊，鳥會都沒有發聲反對，目前已來不及了。(Q7-8)

保育這個議題是多方有共識才能做到，不是小老百姓可以有所作為。(Q8-8)

## (二) 內在歸因讓人產生改變的動力

但反過來若將原因向內看，甚至組成一個團隊來嘗試解決問題就很不一樣了。一個人面對環境問題會覺得很無力，但透過組成團隊讓身在團隊中的個人產生了力量，產生了團隊認同。把團隊的事認為就是我的事，身為在地鳥會當然要好好的關注埤塘生態等。

自 97~100 年擔任桃鳥理事長後，深覺埤塘是桃園的特色，桃鳥又是地方鳥會，對埤塘鳥類的調查與了解並建立長期資訊供後續必要時應用，是責無旁貸的責任!(Q5-2)

埤塘的歷史任務或許日益改變，但能否給冬候鳥一個滿意的冬季棲息地，卻是我們責無旁貸的工作。(Q20-9)

可以做為日後環境評估之用。個人能力有限，可以繼續參與調查，或在有推廣活動時擔任義工。(Q9-8)

當有這種責任感產生時，就會推動他前往深處去探索、了解發生什麼事，也會認為自己有責任成為一個傳播的中心點，去影響身邊的人。

### 三、信念有效性(BE)

對於志工們而言，開始行動是因為為了解決所看到了環境問題。這種亟欲解決環境問題的動力，會讓他們開始到處尋找解決問題的方法。對於所尋找到解決方案深信不疑的程度，會影響他是否投入這項行動的持續性。

#### (一) 對於科學的期待與認識

面對到環境問題後要去解決，所以開始尋找答案。對他們而言相信數據可以解決問題，也對於建立基礎生態研究資料有所認識。有多少數據說多少話也是他們的堅持，因此會特別重視資料的累積。

可提出數據證明並爭取保存埤塘之依據。(Q3-4)

是蠻重要的，可以有數據的參考，棲地的了解，而對症下藥。(Q21-4)

長期的調查資料，配合地貌的改變，可以看出地貌的變更對鳥類生態的影響，藉此可以在新的開發計畫評估時提出具體的證據，以判斷對生態影響的程度，藉此取消或修改開發案，以保護當地的生態資源。(Q22-4)

埤塘鳥類調查結果，可累積調查數據，作為將來埤塘開發時環境影響評估使用，保護生態敏感的埤塘不予開發。(Q24-4)

對於調查的樣區來說，雖然也許去了幾次經驗下來後，知道某些埤塘的鳥實在是很少沒什麼特色。但因為接觸了鳥會，學習了相關的科學知識，了解取樣的重要性，所以至少把它當成一份工作還是出發前往去調查。

因為他是一個科學式的。他是用這個隨機抽樣，所以他是散布在整個全桃園的，可能這裡有五口池塘，這口池塘反而生態很多，他沒被抽到他就是沒有，那他只要抽到之後一研究下去就一個脈絡就一定是要研究這個，儘管他沒有鳥。(DI3-1)

(那種一直都不好嗎，那會不會覺得每次都去，就那種要去調查他的動力就變得比較少的感覺。)不會啊，因為我們知道那個也許可以當成對照組。(就覺得，他可能自己的對照組，就是有點實驗的設計精神下去支持自己說要去做調查這樣子。)對啊，對啊!(DI4-92)

(些人會覺得這是一個科學的調查，所以就算那個埤塘鳥很少可是基於研究法的原則所以還是一定要去這樣(笑)。)沒錯，就是他是一個工作就要去完成他，至於說到底在幹什麼那個主事者負責的人他會處理(笑)。(DI6-70)

畢竟是屬於調查性質，有點科學研究在裡面，還是要花功夫的，不然有些埤塘，我們根本去都不會去的。(DI9-24)

另外關於這個調查的耐心與持續力，有些是因為志工個人過去所學的背景關係，知道長期研究的重要性。有些則是因為參加了鳥會的活動多了，或是在前輩們的指點與學習下，認識到科學研究的成果不是收個兩三年資料，就可以說明些什麼東西的，所以對於要調查很多年，明年只要還有調查就會繼續參與，年覆一年的調查覺得是非常正常的事情。

因惟有長期且持續之統計調查數據資料，才能提出具說服力之保護埤塘鳥類之理由。(Q12-4)

活動參加多了，也較具有保育觀念知道鳥類調查的數據代表一項環境指標，也應該認真及大規模的去做。目前還是這麼認為。(Q7-2)

因對鳥類的熱愛而加入鳥會，加上對環境之關心與生物醫學之訓練，深知長期調查與記錄相關資訊之重要性。個人平時賞鳥即會做紀錄，並設法上傳相關鳥調紀錄系統。所以，當初推動 OOO 鳥友提出此構想與計畫時，即全力支持與參與。(Q12-2)

其實我是覺得，因為我自己本身有讀過研究所，我知道研究是永遠不嫌久，尤其像我們社會科學的東西。有的是可以從出生一直到你老了，那是全世界最珍貴的研究，所以說我不會有這樣的想法，但是我不能代表所有的志工。(DI3-264)

當初應該講說是鳥友的鼓勵然後再讓自己明白了這個累積的道理，所以就對這個調查也是有興趣，可是大部份有做調查的其實有可能起步都是從 BBS 開始，因為他是第一個會開課程的教你怎麼看，然後使用工具做記錄算是蠻有系統的調查方式。(DI12-105)

## (二) 今日鳥類，明日人類

對於鳥類的觀察，在參與調查及加入鳥會學習的過程中，慢慢的將所學內化成了一份自己的見解。對於鳥類是否在這個地區出現，所代表的意義更為重視，把鳥類看成人類未來的指標。

這很重要，對於埤塘的維護和保留、保存，是個很重要的指標，尤其是冬候鳥到埤塘的情況，我們給他一畝三分地能夠活動。(DI9-49)

其實鳥類我覺得真的開始了解鳥之後才發現鳥類真的對人類很重要，對整個環境很重要。(DI3-128)

以前是有興趣但是並沒有那麼深入的去瞭解牠，那進入了桃園鳥會以後就開始慢慢的瞭解鳥，然後又接觸鳥類救傷，所以我就慢慢對這個鳥類的觀察蠻有興趣，然後牠是很明顯的環境指標。(DI12-13)

由於是由問題導向所驅動，而開始參與埤塘鳥調。在累積了一些資料後，對於所蒐集到的資料就有一份憧憬與期待，希望能透由學術單位的力量，讓政府、讓世界看見桃園，看見團隊的努力與貢獻。

如此豐富的數據量，在桃園市政府或是國家營建署的相關工程司可以在事前協商，尋求生態與工程的平衡點。(Q18-8)

如果說你的期刊，你如果說能夠在國際引起共鳴的話可能這一點，我們就可以拿來要求桃園縣政府，要做些什麼動作?(DI2-99)

那我們就希望說可以把環境做好，然後起碼現階段就不要讓他惡化要讓他起來需要花費很大的精神大家要有共識，那我是希望說不要讓他再惡化下去。(DI12-121)

對於蒐集了這些資料後，該怎麼樣發揮作用？很多人都談到教育、資訊傳播等推廣是重要的。將研究出來的成果與外界對話溝通，讓更多人認識鳥類、關注鳥類，期以產生保護棲地、保育的效果。推廣大家賞鳥、和路人分享自己的所學是自己能做到的環境行動。

結合當地學校環境教育，從教育著手；所謂個人具體行動也僅就自己做起並分享周圍同事朋友，從改變觀念做起。(Q3-8)

之前，我們桃園鳥、我在石門水庫有一個，禮拜六，好像、六或是日嘛。會在一個定點，那民眾來，我們就會跟他解說，說這裡，石門水庫會有一些什麼樣的鳥？讓他們對鳥類比較有認識，那他們這樣就會、對環境更有感受嘛。(DI2-50)

### (三) 一直看不到成果是會想放棄的

埤塘鳥調自 2003 年起迄今，也持續了相當長的一段時間，中間歷經了幾次人員的進出與輪替。辛苦的收了資料但是不曉得自己的成果到底有哪些，那種遙遙無期的感覺，好像永遠都走不到終點會降低參與調查的效能感。

老實說從 2003 年一直做到 2016 年也相當一段時間，常常為了調查、生活作息都跟著調整。另外覺得這些數據已經夠多了，已作的數據好像也沒有消化，那乾脆就休息一陣子再看看。(Q7-1)

起初不知道調查時間這麼長，原以為 3、4 年而已，沒想到後來感覺是無止境。再來冬天真的很冷，需在一大早出門，真的很爭扎。(Q8-6)

有的是因為研究範圍、調查頻率等原因，使得這份資料的解釋力有限，無法反應解決所面對到的環境問題，就會覺得可以停了。因為環境問題也還是一直都在沒有變好。

埤塘的數據他一開始有幾年前幾年有做這些分析，那個不是只有後來、後來就變成 OOO 把他抓來統計數字做一做而已，如果光做那個數字幹麻要做埤塘的調查。(DI5-14)

因為你去調查畢竟是很有限，像埤塘的話是三十分鐘。(對。)一年三次，所以總共加起來才九十分鐘而已。(對。)真的坦白講要講代表性是不夠的。

(DI3-124)

## 四、可行性評估(FE)

在此變項中是表示要產生行為決策時所考量的非經濟性因素，有各式各樣的讓志工們覺得自己無法完成調查的條件。研究者彙整這些因素後，將分為外在環境與調查方法本身所帶來的困擾，以及執行調查的個人所會面臨到的問題這兩項分別做舉例與說明。

## (一) 調查地點與方法產生的限制

### 1. 執行調查的安全性

在詢問到會讓志工面臨到的困難時，特別有提到調查時人員所面臨的安全性問題。關於這部分屬於馬斯洛需求金字塔基層的需求，當這部分的需求無法得到滿足時，有些人後來因為考量調查內容的危險性，而選擇退出調查。

2003~2011 參加調查，因調查已有一段時間，冬天太冷，又要取水樣，增加危險性，所以退出。(Q8-1)

天氣、紅火蟻、狗、蟲。不論到哪，有些領域較重的狗就是愛對我吼叫或圍繞我…環境加速汙染，或棲息地的破壞。(Q19-6)

養狗防盜為諸多埤塘的手段，但對執行埤塘鳥調的我們卻是維護個人安全的困擾，在落實鳥調的前提下，常讓自己陷身在危險的環境中。(Q20-6)

對於這部分的問題，也有志工提供了他的看法，希望能給參與者有更好的保障，對於計畫主持的行政團隊以及參與者而言都好。

尤其是志工的運用單位，你第一個你要牽扯到什麼，保險很重要。(保險。)因為我們去掃街、我們去淨灘、我們去救鳥，這其實都存在很大的風險，都存在很大的風險，你如果沒保險沒事沒事，一出事你根本沒辦法對人家的家裡交代。(DI3-35)

### 2. 樣區的環境條件限制

埤塘冬季的冷風、陰雨的天候是許多鳥友們提到的辛苦之處，鳥類調查比需早起，生活作息必須跟著調整。同樣的，若負責的調查範圍太大，造成負擔感重就沒有辦法持續的做下去，所謂帶有三分勉強還可以認受，但太超過就不行了。

剛開始接了 5 座埤塘，而且規模都非常大，每次都要分兩天才能做完，經過兩年後終於受不了，推掉新屋的兩座後，就比較有意願繼續做下去了。(Q4-6)

在來就是有些埤塘是出租讓塘主進行經濟活動，為了保護私有財的安全，有些會設門、養狗，因此會造成進入樣區的困難。但這也是很正常的，站在不同的角度對於埤塘就會有不同的看法。也許第一次不熟，但久了之後這個問題還算好解決的。

(有些塘主就是養魚，或是有設門或是狗。)有，我們去哪個有設門的。復連池就有設門，你根本進不去。(DI9-71)

就跟他聊天，我們還跟他合照，聊的很愉快。他也認為我們做的非常好，問題是以他個人的權益來講，他就是要上鎖，我不上鎖，我這裡面的機具，這裡面的魚我要顧到。(DI9-77)

## (二) 與執行調查人原自身相關的因素

### 1. 調查的能力影響因素

由於許多參與埤塘鳥調的志工們都是退休後才加入鳥會的，從 2003 年起調查至今已十多年，隨著年齡漸長以前不覺得辛苦的事，在身體狀況不同的現在，反而心有餘而力不足的情形漸漸浮現出來了。

2015 年底起退出，老邁。(Q11-1)

大風大雨時也得出門，不能改變日期，很容易感冒。有一次連續感冒兩個月蠻痛苦的。(Q17-6)

因為喜歡賞鳥且是桃園鳥會會員，認為鳥界的事，樂意幫忙。現在年齡老了，雖然仍然喜歡賞鳥，但是體力不行了。(Q21-2)

另一個公民科學計畫參與者與一般志願性服務者不同的點，就是依據調查的項目不同，參與者會需要具備不同的基礎調查能力。由於埤塘鳥調是鳥類的調查計畫，很多受訪者都有談到鳥功的訓練與養成。一開始加入鳥會時也許就有聽說過這樣的計畫，但是因為那時鳥類辨識的功力還不夠，所以沒辦法成為正式的調查人員。

從 2014 年才開始參加埤塘鳥調。因為從 2013 年底才開始賞鳥活動，2014 年初接受 OOO 理事長邀請，一起參加活動，但當時對鳥種不了解，只是跟著跑。(Q4-1)

因為你去賞鳥，你沒有看這些書，你看到鳥，也不知道什麼鳥。我遇到過好幾次，是什麼鳥，從來沒見過，可是他馬上就能說出這是什麼鳥。(DI9-19)

我們都說山鳥看熱鬧，然後水鳥看門道，就是你的鳥功是要看水鳥。(山鳥不是比較難找嗎?)山鳥很容易分辨。(你說形狀那些?)對啊，那些很容易分辨，然後生態也很容易了解，但是水鳥不是，水鳥他到了這裡來之後，他所有很多鳥的羽色都很像。(DI4-30)

最早也是有鳥友鼓勵因為畢竟那個時候鳥功當然比正常人好一點，用聽的、用看的都可以知道是什麼鳥，那他們就有鼓勵說我們可以參加什麼調查，因為你一般來講你如果辨識能力不好的話你會手忙腳亂。(DI12-97)

### 2. 生活上的其他選擇與考量

無法參與的因素中是生活上還有一些其它的事情得配合，所以沒有辦法參與調查。如參與照顧家人、工作、同時參與其他調查，使得時間較為吃緊。但是人們常會因為看現在我們能不能做到，用來當作這件事有沒有可能完成的判斷。很容易忘記人、環境是會一直在改變的，因此忽略現在所面對的問題，其在未來是有被解決的機會。

年底工作很忙且外子假日輪班，鳥調有時需調班或請假且家事常需日處理，無法應付。(Q3-6)

家人不支持也不反對，只是平常工作繁重，假日家族活動又多，冬季又

常下雨，造成許多困擾。(Q4-7)

2003~2016，參加。2016~2017，11、12月沒參加及1、2月退出，因需要照顧婆婆幾乎無法參加調查，故而退出。(Q17-1)

而且如果是小孩子小也沒辦法，我們那時候小孩子小也是沒有…沒有(空)。雖然鳥會成立了也沒辦法常常去，就是鳥會辦的什麼賞鳥季才會去。(可能大的那種活動、可以攜家帶眷的那種可以。)(DI11-10)

## 五、成本效益評估(CBE)

對於鳥友們而言，時間才是他們主要的考量。鳥調的時間可以前後幾天，還算可以錯開，但是當有其他的活動先答應別人時，忙不過來就會產生壓力，或是就沒有辦法參與調查計畫。雖然因為家庭、個人、學業等各種原因而無法參與，但只要一有空、一知道有需要幫忙的需求，各位志工們都非常願意在調查上貢獻自己的力量。

但調長時間太長，又有指定時間有時無法配合。(Q8-2)

近幾年私務較忙，鳥會活動較少參與，但只要本案協調人發函通知，本人都願排除他務，持續進行。(Q12-2)

在進行調查時，如果是以個人獨立負責的話，只需要考量自己有空與否即可。不過，有些志工們調查的時候是以小組的方式一起出去調查，因此除了考量個人時間外，也還需要考慮團隊其他人的時間。用小組的方式的好處是可以採用合作的方式，只要有人會去調查就沒有問題，調查的壓力就沒那麼大。而且定期的調查也成了志工的聚會機會，而不認為很辛苦。

倒是不同夥伴倒是有些困擾，時間不容易協調一致，但有時興趣相同反而更是一個快樂聚會。(Q6-7)

(那這個調查會不會就沒有什麼自己的時間這樣。)不會啊，因為那個都是，因為我退休啦，那像蝶會的調查也是在每個月的第二個禮拜的禮拜二，就是一個月一次，然後像蛙調也是。(DI4-42)

就以時間的有無來說，也和人生的歷程有關。許多參與調查的志工都是退休人士，再往前回顧加入鳥會的時間也都是人生事業家庭都穩定，有了自己的時間才有辦法參加鳥會的活動。否則上有父母下有妻兒要顧，實在沒有時間能再抽出來投入鳥會的活動。或是同時參與了多項志工服務，時間相衝突就無法繼續參與調查。對於參與者來說，調查只是生活中的其中一件事，沒有必要也不是唯一一個把全部時間投注進去的事。

(也就是快、接近快退休那個時候。)那時候也比較有閒了，如果真的還在打拼的時候可能沒有那個閒情逸致偶爾去一下還好，你說固定的時間去調查有時候沒有辦法。(DI6-35)

2003-2013年度都有跟隨先生OOO進行埤塘鳥調工作，協助找鳥及記錄看到與聽到的鳥種與數量。2014年度後，因個人假日參與志工支援工作，未克再一起參加鳥調工作。(Q24-1)

調查工具其實就和原本他們因自身性取所採買的賞鳥功具相同，但是在器材、交通工具的有無還是會有所影響，交通距離是影響他們是否能參與的因素。因為調查樣區的距離遠近，會影響志工們的易達性的問題。樣區的距離遠近就牽涉到交通工具的有無，有些時候不是不願意幫忙，為了調查得付出過高的成本會讓志工退出調查。

第二年他又拜託我，第三年我就勉強做，那我明年我就跟他講了，明年我沒辦法。為什麼，因為那條線很窄，就四米寬，然後車子就呼嘯而過車速很快，那他一邊是ㄅㄟ砍一邊是竹林，根本沒有人行步道。(沒地方閃。)沒地方閃，然後問題又來了，我只有汽車沒有機車。(DI3-20)

然後那個做埤塘調查一開始，我們五個人，就是 OOO 會開車來載我們，因為我們都住的很有離很遠。(DI4-14)

還是就是先讓人家選讓自己家住附近的先挑掉，最後就是我們遠了就遠也沒辦法，有人也不是很方便比方說他要騎摩托車。(DI5-67)

調查人力若不足，會增加工作量造成小組負責人的負擔與困擾。但是能夠參與調查的人也需具備有一定的調查能力，有能力又有空可以出來的志工並不好找。為了確認每一年的調查得以順利進行，事前都需一再的聯繫，而相較於 email，電話聯繫的方式會更留得住人。以小組負責人來說，在人員調度上若已有很多具備調查能力的志工名單，儘管有人退出但也還有新加入的志工，調查的壓力就不會這麼大。

1.特別辛苦或困擾的地方:(1)調查人員變動時協調新鳥友加入；(2)每次調查除了要事先發通知外，還需一個個用電話跟催，確保人員沒有忘記，能依限完成鳥調工作。2.會讓熱情消滅的因素：(1)個人身體狀況不適合時；(2)無法找到足夠的鳥友幫忙調查時。(Q5-6)

講一句話，OO 也不隨便找一個，你這種我信不行的，或是怎麼樣的人際，他們會先觀察一下。像我們那麼菜的，進桃鳥也沒多少年，他也要先觀察一下，認為可以了，鳥功可以才行。像我就不行，他看你兒子可以，可以了。看到鳥鵝也不知道那是什麼，那就傷腦筋了。(DI9-80)

要有一點經驗，所以也難怪說他會請我們這些有經驗的人去幫他們做志工。(對。)但是有經驗的人他又不一定有意願去做志工。(DI3-17)

## 六、社會規範評估(SNE)

在這個變項主要考量受到外在因素的影響，最直接的就是身邊親友對於個人參加調查活動的看法。受影響的原因不外乎幫忙的心從中作用，看到自己的家人在忙碌，會想盡己所能的幫忙一下。畢竟血濃於水，家人的投入可以視為身邊重要他人對個人的影響，是不少志工初入賞鳥圈的原因。初期時制度還不這麼上軌道、資源不足，家人的協助與支持對於志工個人本身來說也是重要的。

媽媽沒空調查就陪伴爸爸去調查。我喜歡自然生態與動物。單純的就是喜歡自然和喜歡幫忙，如果能有所幫助我覺得真的不錯。好像沒改變。(Q19-2)

家人得知我執行埤塘鳥調，都給予正面的支持與鼓勵，我與 OO 參加調查也充

滿歡樂，尤其常有意想不到的觀察收穫，在觀察中也常會看到平時觀察不到的冬候鳥，我自己在觀察中也發現桃園埤塘對冬候鳥棲息的重要性，如此有意義的活動，更是讓人持續調查的原動力。(Q20-7)

我絕對我會把其他的工作擱一邊，我家庭聚會擺第一，因為我覺得，家庭才是跟著你一輩子的東西，跟著你到棺材的，對不對。你到外面去的東西，講難聽一點，利害關係又能如何。(DI3-336)

然後我前後做了十年，然後他說要成立救傷的組，然後要我招募組員，就招不到組員，然後我把鳥帶回家，就拉我家的人去幫忙阿，就叫老公幫忙。(DI4-58)  
這種重要他人的範圍也包含對於鳥會這樣一個大的群體的認同，朋友圈的範圍擴展到了賞鳥圈的人，關注的事情也不同的了，然後就漸漸的難以從團體抽身。

我參加桃園鳥會是因為我太太先參加的，後來去賞鳥要司機開車就找我去，次數去多了以後也對觀鳥產生興趣，就一路留下來。跟著就在鳥會裡面幫忙，多次參加活動以後朋友都是觀鳥人，就離不開團體了。(Q7-2)

因鳥會會員因素而加入調查，推動的理由與動力沒有改變。(Q10-2)

家人支持，夥伴互動頗佳。(Q11-7)

因為這樣子就會比較、比較喜歡去看鳥，因為覺得說不是我看鳥而已那一群朋友也看鳥同一個時候在看，然後也許看完了就約個地方吃飯然後順便聯誼一下。(笑)(DI6-11)

因為認為這些環境問題和自己有關，或是覺得自己應該作些什麼時，會產生一種責任感與環境保護的態度與原則。這樣的心情產生了以後，使得很多志工在問卷的回答時，很常強調參與調查是因為自己認為必須這麼做，不受他人的影響。覺得埤塘鳥調這件事情有價值、自己有興趣，所以要去做，並不會因為他人言論而改變自身行為，故認為自己不受親友影響，造成這個變項的結果與預期不符。

不會。觀鳥是自己去觀賞的，自己歡喜甘願跟別人無關。鳥類調查也是自己認知該不該去參與，跟別人都無關。(Q7-7)

不會。因為知道我對大自然的興趣與關心。(Q12-7)

參加調查是屬於個人意願，個人也有獨立調查的能力，所以親友的反應或是調查夥伴的互動方式不會影響決定是否繼續參加調查計畫。(Q22-7)

親友及調查夥伴不會影響鳥調工作的持續，因為那是我心甘情願的。(Q24-7)

除非有不得以的狀況，親友尚不致影響鳥調工作的持續。(Q5-7)

## 七、小結：

這些人本身就有一些親自然的特質，也因為興趣的原故常常往外跑。當發現環境問題感到不悅或困擾時，又再對比到過去的美好經驗，就會產生解決問題的動機。然而每個人或多或少會有接觸自然經驗，但這些經驗能不能發揮作用，就要看他認為是否和自身有關。倘若個人在面對到環境問題時，若一直將環境問題的原因歸因於外在因素，就會對改善問題的方法失去信心。但若常常歸因於內在因素，會慢慢得形成環境保護的態度與個人規範，進而採取環境行動，或是加入一個團隊則會對於「做些什麼」充滿信心與效能感，在執行調查時的困難也能一一克服。

在回收問卷結果時，就發現鳥友們就有提到一些二階段模型中的沒有的變項，除了新增有關社會網絡外，又以人與人之間的連結感相關的東西特別的多。這些新增的類別很多都和歸屬感、團隊有關，因此原先二階段模型中的設定需要做調整。並且將在訪談的結果也有一樣的傾向。因此將於第三節以影響埤塘鳥調的社會因素，說明這些新歸納出的變項是如何的作用的。

## 第三節 影響參與埤塘鳥調的社會性因素

將新發現影響埤塘鳥調參與者的影響因素歸類，大致上可分為三個面向：社會網絡、與他人分享及自我成長。其中在訪談過程中許多人多次的提及過去的自然經驗，以及與他人互動經驗所帶來的成就感，更加凸顯了社會網絡在團隊中扮演的推動力量，以及對個人的影響。

### 一、 社會網絡

創造意義發生在人們經歷景觀並進行交流以界定體驗意義時(Bott, Cantrill, & Myers, 2003)。溝通涉及將自然經驗轉譯成語言或視覺形式，需要時可以傳達給他人。當個人將他們的自然經驗傳達到他們的社交網絡時，他們可以將個人意義融入他們社群中的意義(Jacobs, 2011)。社交網絡中的溝通可以影響和放大網絡內部的環境觀點，觀念和行為(Flynn & Goldsmith 1994; Vining & Ebreo 2002; Weenig 1993)。因此，對自然的影響的產生不僅是通過個人的自然經驗，而且還通過她在自己的社交網絡中對自然的意義進行判斷。

#### (一) 賞鳥成為個人標誌與特色

加入鳥圈後，身邊的同事、親友們會覺得找他問鳥的事情就對了，在既有的人際網絡中，為自己增加了新的身份與特質。而個人在這個付出幫助他人的過程中成為人群的中心點，也藉此打開了人際網絡的範圍。透由參加鳥會活動，拓展新的朋友圈，並且在分享的過程中創造意義。

開國小同學會。因為以前的事情都已經都那個，名字都快叫不出來了，可是我就可以變成那一桌裡面，大家都在聽我講話。(焦點、焦點。)對，因為你講的東西很有趣。(DI3-182)

就是上課講講，講一講講到什麼，然後就可以跟他們講說，環境保護的

議題，或者是什麼相關的，然後像學校，學校裡面他們撿到受傷的鳥都會找我。(DI4-16)

有同學問過我。(他撿到了，怎麼辦。)他問我那是什麼鳥。(DI8-12)

除了鳥會內的朋友外，因為多年參與調查的關係，也和埤塘附近的居民成為了朋友。因為比起一年四次的參與者，附近的居民是更近距離、更長時間的生活在這個環境裡，當和當地居民熟了以後，他們常常告訴志工們最近的一手資訊，一起成為了環境問題的監督者。

是與當地民眾的互動中，讓民眾也一起發現野鳥之美，了解到野鳥在桃園其存在的意義及重要性。(Q9-5)

像我做機場周邊鳥調的時候，有一個還很熱心，告訴我說，那個我們前面的大樹，有鳥巢是那個猛禽黑翅鳶，他叫我去那邊看。(DI4-69)

那先前我們O理事長就是每逢三節都會送禮、送水果，其實我們大部都是送水果因為我們蠻多小農合作的，那我們就買他們的水果去送給這些鄉親，所以鄉親對我們鳥會的觀感都蠻正面的，有時候會有人在電魚、毒魚或者是偷挖路、砍樹他們都會通知我們這樣。(DI12-40)

調查時遇到的民眾也會好奇的向志工們提出他們的所見、疑惑，志工也很樂於分享他們的所學，透過調查的機緣向民眾解答問題。因為實際的參與過調查，在解答時有背後的調查數據做背書在支持著，使得他們能更肯定的回答民眾的問題。

長期參與後，除自己看過野鳥種類之增加外，也增加為什麼鳥種與數量有所變化之好奇，以及對周遭生態變化之關心。此外，調查期間，如遇到此遊玩或健行人員表達對野鳥之好奇或興趣，會為其簡單說明，希望藉此機會引起其興趣與增加對自然界之喜好。(Q12-2)

## (二) 承諾的力量

有時候下了承諾會有壓力，但是也是對自己的一份責任感，對他人的一份信任。因為答應的別人，所以調查這件事就變成了使命必達的任務。有時候會有壓力，但就結果上來看又因此完成了一次調查。

那你知道說，我雖然做了，可是我覺得說，我這個還不錯喔，人家使命必達。(對，就是交給你人家放心。)(DI3-246)

他也沒有來偷看你有沒有認真做，可是我還是做足三十分鐘，對，那就是對自己的一種肯定期許。(DI3-247)

如果不把他當一個工作你就會想說沒什麼意思不要去了。(因為反正也很少這樣。)那就把他當工作，這個是有任務的就…(就變成有一個責任或是任務要去。)對對對，一定要把他做完不管結果怎樣就是要，明明知道沒鳥還是要去看一下(笑)。(DI6-71)

### (三) 維持聯繫的網絡

在這個資訊的時代，人與人實際的溝通交流方式漸漸的由電子通訊軟體 email、Facebook、Line 等所取代。很多時候雖然沒有常常見面，倒是在網絡上活動很熱烈，覺得彼此很熟很要好。但到真的要找人出來幫忙、真的成為朋友，還是得靠這些有形的電話聯絡、參與活動來滿足。透過電話聯繫、面對面交流背後重要意義是覺得受到重視，被當成一個人來看待而不是一個收資料的工具。

我們通常是在臉書上面，幾月幾號有活動。(今天有什麼活動需要。)缺講師幾個然後那個，就是說在帶隊的時候缺幾個人，對，像 OO 夫妻兩個也會去。(DI3-313)

(只是一個人在書裡面跟田野摸索?)還有透過 FB。(FB?可能 po 照片，問人家這是什麼這樣子的社群嗎?)剛開始只是發表一些貼文。(自己發表貼文。)就有人把我們找進去鳥會。我也忘記，是不是 FB 的幫忙。(FB 幫你牽線。進鳥會以後，主要是從鳥會去的一些資源?)鳥會有一部分資源，很多是從網路上面看訊息。(DI8-3)

所以他們 BBS，他們都很貼心都會一直打電話，那 OO 也是都會用打電話的。他不會說發一個 EMAIL 發個簡訊來，就叫你去調查，所以我覺得這個，見面三分情，這個確實是有幫助，確實是有幫助。(DI3-270)

因此實際出席參與鳥會的各種活動，如擺攤、賞鳥比賽等，也是志工間維繫情感的方式。重點不在於誰真的得了第一名或是今天賣出多少東西、服務多少人次而已，大家都參與了這個活動自己卻什麼都不知道，不習慣這種格格不入的感覺。

臺北那個什麼高雄、屏東都會去，高雄、屏東每年都有去，高雄、臺南幾乎都有去，因為他們專職的會上來覺得蠻好玩的，跟大家見見面蠻好玩的。尤其像屏東那個吳正維一定會上來。(有點像是其實也算…)聯誼。(DI5-35)

其實我們調查完以後我們也是會聚會，因為我們都是挑同一天大家聚聚，那其實有時候我們就會稍微聚會討論一下我們看到了什麼。(你今天看到什麼。)然後也會稍微聊一下，我們最近可能在桃園附近看到了什麼，然後有人聽到一些什麼事情，其實這種感覺蠻美好的其實這種聚會蠻不錯的。(DI12-26)

所以如果說大家調查完了然後去聚一聚聊聊天，這個彼此聯絡感情應該也是不錯。(就是覺得這樣子有助於維持那個氣氛。)那種氣氛因為如果說這個鳥會大家都有參與調查，你沒參加到時候跟人家聊起來那個話題就不合了，就會覺得說好遺憾怎麼沒有、沒有…(沒有共同的話題。)對。(DI6-55)

## 二、 學習與成長

整體來說，被問及參與計畫所帶來的個人成果時，增加學習和知識是研究參與者中最常表達的成果。在某些情況下，參與計畫是個人進入新的學習世界的窗口。進入賞鳥圈的原因有很多，面對未知的新事物而追求解答的求知慾，與發現自己的成長後產生的滿足感，為志工們回答中常見的兩大方向。

### (一) 求知慾推動著持續參與

通常來參與公民科學計畫的志工，每個人都帶著既有的認知概念進來。為何加入的原因許多都是為了學習新知，認為可以從這樣一個由這樣的一個由科學家所帶領的團隊獲得所需要的資源。

其實最早是想學一個技術，那以前在看鳥的時候不會去尋。那看到別人跟我們一起的時候，然後他們會用他們的方式那我就會在這個教材上會好奇，因為畢竟這是比較科學化的觀察，那我們唸工程的比較喜歡用科學化的觀察就是量化。(DI12-95)

當初因為想找一個正當休閒，加上輔導過的大園圳頭社區想拍攝水鳥，我對攝影興趣，便買了個 500MM 長鏡頭。拍完才發現根本不認識鳥類，於是加入桃園市野鳥學會臉書，進入會。(Q4-2)

同樣的也在賞鳥的過程中，因為一次一次的新發現與各種經歷的累積，從單純的想知道鳥名、想要看到某種鳥類，這樣比較小的目標，漸漸的轉為關注鳥類生態議題。經過一段時間後，可以感受到自己看世界的眼光不一樣了!但每學到了一個，就會發現後面還有很多得未知在等著，變越發覺得人類的渺小與自己的所知侷限性。

這個時候你就會覺得說，很有趣。(就覺得他的提問也幫助到自己的能力這樣。)對對對，而且他是一個你認為，他的鳥功應該在你之下的人，對，所以學，就是開始賞鳥之後你會開始變謙虛了，就很多事情你不會斬釘截鐵的講一定就是怎麼樣，你就不會這樣講。(DI3-192)

我覺得可以、可以從中學到很多，就可以更細微的觀察鳥類，然後你會知道野生動物在受傷的時候跟人類其實是怎麼樣、環境是怎麼樣，那我覺得這是在賞鳥以外還可以學到一些不一樣的知識也蠻特別的。(DI12-74)

通常我不會進到埤塘內進行觀察活動，因為桃園的埤塘大多有人在進行養殖，自從開始進行調查後，發現了很多以前不知到的事物。以前總認為海邊應該不太會出現猛禽，現在已經有些改觀。(Q4-5)

## (二) 追求突破過程中得到滿足

一開始是追求攝影技術上的精進，但後來卻意外開產出更多的學習領域。辛苦投入後再回頭看，反而覺得過去的自己很不可思議，居然能完成這樣不容易的事。

那後來我們玩相機就是越玩越到一個階段的時候，拍人、拍風景、拍車、拍什麼的，拍到沒東西好拍，我們就會想挑戰一點新的。那鳥是很挑戰的。(DI3-52)

(對，雖然說有這些事情，可是這件事情想到的時候就會非常的印象深刻。)對，回過頭來就會想就是覺得很好玩。(我自己以前怎麼可以做得得到這種事情這樣子。)對對對。(DI3-150)

埤塘鳥調對維護鳥類在埤塘有更好的環境，雖然會遇到阻礙及困難，但一一克服後，還是覺得收穫多多，更是樂此不疲。(Q20-6)

有一些則是透過服務他人的過程中，看到對方的成長與改變而得到激勵、或得成就感。有人會把這件事當成自己的一份使命，對於社會的回饋與付出，自己會繼續加強專業能力。

這就是志工的動力，志工不是為了錢，他通常都是說一個榮譽感或者是說對社會的一個使命。(DI3-42)

我覺得一個是得到的成就感，小朋友的教育所得到的成就感，那其實賞鳥來講不會那麼有成就感，因為已經看到…很不容易再看到多的了那其實鳥都很熟了。(DI12-75)

覺得教自然課我會從裡面，就是會讓自己去找一些資料，所以我都知道小朋友，我到我們學校圖書館去找，什麼植物的什麼其他相關的書找出來看這樣。(就是為了教小朋友然後，等於說自己，因為也是要去重新準備學期這一塊。)對。(DI4-19)

## 三、 歸屬與貢獻

當個人發覺自己是屬於整體的一部份、是學習團隊的一份子，且與參與的他人彼此互相尊重並緊密連繫，為本研究採用的歸屬感定義(黃富順, 2002)。依據馬斯洛的需求金字塔來說，當滿足了低階的需求後，便會往滿足較高層的需求前進。而在訪談與問卷的結果中可以發現，不管在完成調查後、發現新的鳥種、參與鳥會的教育服務活動，和朋友分享所帶來的讚美、以及對於整體團隊的認同和歸屬都是很重要的正回饋機制。

### (一) 個人對於整體的貢獻感

儘管再加入時就已經了解計畫的目的與參與計畫個人所需要負擔的責任，然而推動志工持續參與的動力是來自於對團隊認同。不少人都提到因為這是桃鳥的活動，身為桃鳥的一員當然要相挺。對於團隊有一種向心力，這種來自於歸屬於一個大的團體下的貢獻感。

心裏感覺對生態環境保護盡一份棉薄之力，是一件很有意義的工作。(Q24-5)

可以參加一個已經有十年以上的調查是很榮幸的事。(Q18-5)

我的考量是，這個工作不會是我自己去參與，主要是帶著我的小兒子去，他去，能夠真正幫得上什麼忙嗎，如果也需要人手，也需要幫忙的時候，我們去是有意義的，我們就會去參與。(DI9-41)

個人沒有特別的收穫。但集合眾人的力量，同步調查，工作團隊將調查結果，迅速寄送，持續作 10 多年，很不容易，應該算是參與調查的收穫。(Q23-5)

臺灣會出現紅隼的地方，就有這麼一口埤塘，那你就會知道說這個資料。是我提供的，那就很開心，可以說嘴啦，可以跟兒子講可以跟老婆講。(我有提供成果這樣子。)對對對對。(DI3-259)

一開始都是菜鳥，所以也不敢說要幫忙調查。但在鳥會這樣的團隊中提供了很多的學習機會。一起上課一起賞鳥也因此認識了新朋友。參與調查為自己平常就在做的賞鳥活動，賦予新的意義與價值。

因為除了你單純看鳥之外你還有一個更大的目標，就是去做、就是提供人家做研究的一些資料，就會覺得說他做研究讓我這個賞鳥有更大的功用性，我除了休閒以外我還可以讓人家去做一個更偉大的事業還不錯。(笑)(DI6-7)

雖然調查工作龐大與辛苦，但有這個機會與學術單位合作，成果雙方互享，互蒙其利，當然要去做!(Q5-2)

因為有興趣觀鳥，所以鳥類調查還不會覺得辛苦，也沒有什麼困擾。但是調查的結果沒有分析，或者只是做簡單的數量分析，就會覺得做了也沒有什麼意義。(Q7-6)

同樣是賞鳥。只是一個要做紀錄，而且是定點的時間，定點還有定時。但是就是說，雖然說這樣對我來講是比較有約束，可是榮譽感跟被需求這一塊就可以足以彌補，我的這個。(這種可能覺得不這麼被受限的這種感覺，然後由被需求或是覺得榮譽感這件事情來彌補他。)對對對。(DI3-243)

## (二) 藉由與他人分享獲得肯定

分享美照獲得的讚數與留言，也透由分享這些新知的過程誠發現自己的學習成長。人與生俱來渴望與他人產生連結，現在因為喜歡鳥進而認識了一群新朋友是很開心的。而且志趣相投也了解彼此的為人，在分享鳥點資訊時就會毫無保留，因為認為圈內的人不會做出傷害鳥類的行為。

所以我們的關係其實是很 OK，因為之前我們有個習慣，不能跟人家講。(對，也是會擔心說會不會有一些有心人，就是壞人去。)對對對，就不正確的心態的人去。可是我們都知道洗牌洗一洗就知道說，這些人都是我們鳥會的，我們都已經上過課知道說怎麼樣去做保育，所以我們就不會有保留。(就是對這一群人裡面，你會毫無保留的去講。)對。(DI3-283)

看別人貼文，就知道現在哪邊有哪些鳥。(DI8-4)

然後如果我們大概知道哪些鳥來了，我們也會相互間報說我在哪裡看到

什麼來了，那是不是氣候要改變了或哪裡改變了我們會去看。(DI12-77)

也許彼此間一開始並不那麼熟，但是從當網友開始，在社群內分享美照、賞鳥訊息後就會漸漸熟了。若是拍到特殊稀有鳥類，社群內的人會開始瘋狂尋問、按讚，好幾天都會是熱門的話題。甚至鳥友間會互相分享資訊，當事人就會成為幫助別人的角色。因為自己曾經被幫助過，所以當自己有能力幫助別人是很重要的一點。

(對，這種人員之間的互動好像更，就那種動力非常的強。)對啦，那個誰。OOO 也曾經有一次，我 PO 了一隻鳥的時候馬上，「ㄟ~OO 兄阿~你那隻鳥哪拍的阿~」(直接打電話來阿!)真的啊、真的啊。(直接打電話?)會會會，他也曾經問過我鳥在哪裡，我也會打電話問別人。(DI3-282)

一般來講我們會在、會互相講，我今天看到了，然後我們大概就有人會去推測說牠可能今天到或是昨天到，那以一般來講牠休息不會超過 5 天來講，我們就會跟學校溝通。(DI12-87)

#### 四、 小結

參與調查的志工並不是科學家蒐集資料的一項工具，每個人都是帶著自己既有的認知與期待進到這個團隊，希望為團隊付出自己的力量。公民科學調查對他們而言也是一種學習機會，在參與同時也非常重視團隊的氣氛與成員間的互動。剛開始也許是因為想要得到知識而進來，久了新鮮感消失後，團隊成員彼此間的羈絆成了重要的拉力，持續的把他留在這個團隊內。

每一次調查也成了志工間快樂的聚會機會，就算之後沒有繼續參與調查，但還是可以收到各種調查團隊的最新消息。透由分享與請教別人，看到自己的成長與改變是非常欣喜的事。原本也許只是平日進行賞鳥活動所看到的景色，但透由分享則賦予了新的價值與意義。

### 第四節 討論

本節將分別就上述研究結果的發現與觀察，進行和前人研究的比較對照，並於最後提出本研究的重要發現，對二階段模型進行修正。

#### 一、 公民科學提供社交的平台

社會心理學發現人們通常會加入一個團隊，在那既有隸屬關係也可獲得歸屬感，藉由團體為個人提供資訊來源、給與讚美和鼓勵，並有助於達成目標。目標包含獲得資訊、自我認同、價值觀、態度和被接受的行為的概念(Ridings & Gefen, 2004)。加入團隊後，除了影響他人，自身也漸漸的受團隊影響。

### (一) 透過連結獲得資訊

Preece & Ghozati (1998) 將社群的對話主題分為健康、個人興趣(愛好)、寵物、職業和體育娛樂這五大類。而在本研究的個案中，志工間分享的訊息多是以鳥類為主題，在社群內的資訊交流非常的活躍。分享這件事情不管對於分享者本身，還是資訊接收者雙方來說，都是很有力量的。尤其在共同的社會網絡圈內分享資訊，其功能除了資訊的傳遞外，更強化同溫層內的共享價值，讓同一個圈內的人覺得自己很有希望、效能感。

在現在社群軟體發達的時代，可以更明顯看出人們在社交的需求上極需被滿足。這部份的需求則和圖 3 提到的馬斯洛金字塔的亞洲型中，追求他人的讚美、附屬的需求非常相似。而公民科學社群則提供因共同興趣而聚在一起的分享平台。在虛擬社群與傳統社會群體相比是屬於「弱連結」，即與熟人或陌生人通過網絡，而獲得有用資訊的關係(Constant, Sproull, & Kiesler, 1996)。弱連結比親屬關係、工作關係等強連結，更有機會形成跨足於各領域間的串連角色(Granovetter, 1973; 1982) (引自王鳳彬、朱超威(譯), 2007)，人們可以藉由這層關係獲得相關的訊息和機會(Granovetter, 1974; Brass, 1984; Burt, 1992)。參與調查的同時提供了志工們聚會的機會，這點不管是在 COASST 計畫，還是埤塘鳥調計畫的研究，都有相同的結果。面對面的聚會雖然耗時，要籌備的難度也較高，但透過這樣才真正的建立所謂的緊密的關係，不然只是個人的一廂情願。

獲得資訊與否在埤塘鳥調的參與上有很大的影響。埤塘鳥調畢竟也執行了這麼多年，中間也歷經過許多人員的輪替、暫停調查、主要連絡負責人交棒等，有些志工在這變動的過程中，後來因為沒有接收到訊息就沒有再繼續參與。並不是志工沒有參與意願，純粹只是沒有被連絡到，所以沒有加入調查。而埤塘鳥調又是系統性的公民科學計畫，原先設定的調查樣區有限，就算有許多有意願的參與者報名，卻也沒有多的樣區可以讓他們加入。另外有些人退出的原因是希望能讓新的人進來，讓新的人、年輕的人接棒，有年輕的人進來這個計畫才能繼續經營下去。可以從中看出許多參與者對於調查，該如何長期的持續下去，也嘗試了很多可行之方式。

### (二) 與他人交流後形成個人規範

根據社會身份理論，人們從不同的自我認同的成員身上形成了價值觀，態度和行為意圖的社會認同(Hogg, 1996; Tajfel, 1978; Turner, 1978; Turner, 1985) (as cited in Cojuharenco et al., 2016)。一個人的自我認同一般來自過去加入的社會群體成員身份，這種社會群體可以是職業方面的公司或是因為興趣和愛好所組成的社團(Hogg & Terry, 2000; Underwood, Bond, & Baer, 2001)。通過社交媒體快速和密集的圖像和信息共享，形成了社會和個人的規範和態度。社交媒體的相互聯繫使個人能夠快速接觸他人的行為，在這種資訊的交流下會影響個人的規範和行為(Chu & Kim, 2011; Zeng, Huang, & Dou, 2009)。

在個人與生俱來有融入較大集體的需求推動下，也會形成一種大家都這麼做，自己若不跟上好像說不過去的規範作用，因此若納入二階段模型的方式來看，其實

這項社會性的需求不管是對於第一階段發展目標意圖，還是產生行為意圖的第二階段都有影響作用。以臺灣公民科學計畫路殺社為個案的研究中，參與者在參與的過程中面對了許多的困難但仍選擇持續的原因有二，分別是：人與人之間的聯繫以及保護動物的使命感。前者相關的因素為家人支持、與科學家及社員們成為朋友，彼此交流訊息。後者則是接觸調查後，體驗到生命意義及珍惜現有生態，形成個人的看法與態度而不受外在困難所影響（林沛晨、楊懿如、林德恩，2017）。

埤塘鳥調的志工也有回饋中也有提到類似的概念，因為參與調查這件事是自己認為很重要而投入，所以並不會在意外在的眼光。因此原先預期在社會規估的項目，在亞洲重視社會與他人的看法下，應該會是主要影響變項，但本研究所蒐集到的結果與原先預期不同。參考前人研究的結果，個人規範有助於產生利他行動(Schwartz, 1977)，許多志工提到參與調查也是出自於一種順便、幫忙的動機，因此研究者認為參與活動的初期會受到社會規範的影響，但在個人規範形成後，社會規範會有影響力降低的現象。

## 二、 感受對於產生環境行動之必要

### (一) 人因感動而行動

感受的力量在人類行為扮演重要角色，通常是藉由我們的思考方式和所做的行為展現其影響力(Forgas, Wyland, & Laham, 2012; Vining & Ebreo, 2002; Zajonc, 2001)。前人研究中發現親和力、愛情、同理、同情、焦慮、憤怒和悲傷等情緒會影響親環境行為(Allen & Ferrand, 1999; Cialdini et al., 1997; Gosling & Williams, 2010; Kals, Schumacher, & Montada, 1999)(as cited in Typhina, 2017)，而缺乏感可能導致漠不關心(Szagun & Pavlov, 1995) (as cited in Typhina, 2017)。Kals, Schumacher 和 Montada(1999) 認為這些感動造成心理層面的波動，即使他們認為目前的行動方案效果不顯著，但這種心理層面的不平靜，會激發人們持續地採取行動或改變(as cited in Typhina, 2017)。

在二階段模型一開始談到的就是感覺嚴重性，這種屬於對自然環境的覺知扮演著催化的效果。埤塘鳥調的參與者們一開始也是藉由賞鳥，鳥類亮麗的羽色、飛行的姿勢，乃至於進行觀察時的克難環境，都給他們留下了深刻的印象。這樣深刻的環境覺知推動著他們第二次、第三次的帶上器材、改變原本的習慣以配合鳥類的作息，用一顆期待遇到什麼較好鳥況的心態出門。

當花越多的時間在大自然中停留，心理則越健康，且為了環境而行動的動機和與自然的交流將會增加(Ballantyne, Fien & Packer, 2001; Dutcher et al., 2007; Nisbet, Zelenski & Murphy, 2011)。雖然一些環境教育的成果(例如：知識)，比較能夠進行直接地測量取得，但若特別是行為和情感層面的成果，如批判性思維、正念和希望等則難以量測，或是透由外在的表徵進行直接觀察(Camargo & Shavelson, 2009)。這部分的成果需要許多中介步驟才能呈現(Webler & Tuler, 2002)，並且會發生在參與者結束該計劃後很長時間，才能看出來(Carleton Hug & Hug, 2010)。

在經歷過這些自然體驗之前，埤塘鳥調的志工對於鳥類並沒有特別的感受，自然也不會關注相關的議題。接觸後一開始會較注重於追求要增加自己看過的鳥種數、要拍到照片等「可見的」實際成果。但人算總不如天算，經歷過幾次撲空與持續的在鳥會學習後，漸漸的認識到人類的渺小、鳥類的生態意義與重要性等「內在的」轉變成果。光是歷經深刻的自然體驗就有可能改變個人的行為，這點在埤塘鳥調參與者的自述參與歷程中看到很明顯的前後差異。

## (二) 分享讓感受變得有意義

自然的情感對親環境的態度和行為，有正面的促進作用，但一個人對自然的情感要有所成長，必須將這些關於自然的經歷與他人溝通分享(Typhina, 2017)。傳遞自然經驗的過程，在情感發展中起著重要的作用，因為它是個體在自然的交互中解構和找到意義的方法(Bonnes & Bonaiuto, 2003)。少數學者已經發現，對自然的感受增加程度和人們花費在大自然中的時間量之間的相關性，以及他們是否與他們與家人和朋友分享他們的價值觀和享受的經驗(Ballantyne, Packer, & Sutherland 2011)。在本研究的結果中發現，埤塘鳥調參與者之間藉由彼此分享、談論在自然環境中的體驗、觀察、感受等，建立起了人與人之間的連結感。同時他們在分享所學到的新知識時，在既有的人際圈內成為可以為他人提供協助的角色，這對於資訊提供者來說也是很重要的回饋。

Hirose (1994) 用來解釋產生親環境行為的二階段模型中，第一階段目標意圖下中分成感覺嚴重性、責任歸屬、有效性的信念三種。許多分享的資訊內容是屬於二階段模型中感覺嚴重性類目下的項目。Typhina (2017) 的研究認為個人與他人溝通後，所建立人與自然間豐富且複雜的感受，相比於個人與自然之間的關係更重要，而這種與他人溝通的需求超越了 Kellert (2005) 依據生物相容性所提出的親自然性(biophilia)。

觀察在桃園鳥會 FB 社群內若是單純的分享照片、課程資訊回應的情況都不大熱絡，除非那張照片具有特殊的意義才會掀起熱烈的討論，例如：全台第一目擊者、令人髮指的环境問題。若是正面的訊息，會讓社員間產生一種榮譽感，雖然不是自己做的但也很為對方高興；若是負面的消息，則會一起討論該如何解決。面對環境問題，一群人一起想辦法較不會顯得環境問題過於巨大，個人無力改變事實。在埤塘鳥調計畫前幾年調查完都會出許多完整的報導與文章，甚至與其他單位的串連，那時大家的興致就非常的高昂。但後來就漸漸的減少，只有公告當年度的鳥類物種數紀錄。埤塘鳥調在分享資訊、調查成果上，顯得較為不足，使得每個參與者對於一開始設立的目標、重要性以及效果，有不同的期待與解釋。當這件事變成一種任務而不再是興趣時，先前那種崇高的使命感與效能感就開始淡薄了。

### 三、 獲得知識的影響力

過去有許多研究都在探討知識和親環境行動之間的關聯性，卻沒有一定的答案，有的認為關聯相當的薄弱(Jensen, 2002)，但也有研究正明知識對產生行動有其影響(Pearson, Dorrian & Litchfield, 2013; Ho et al., 2014)。Kaiser and Fuhrer (2003)的研究認為若將生態行為表現做為一種測量方式時，知識對於生態行為的影響是顯著的。並提出過去造成知識對生態行為影響力被低估的原因有三。首先，決定行為的不僅僅是注重累積的知識量。如果要培養生態行為，尚需不同形式的知識，且這些知識必須趨同於共同方向，方能發揮作用。其次，由於統計計算過程中不能糾正測量誤差，故知識的效果在過去的研究中也未被強調。第三，當有強力約束效果時，知識等心理因素對生態行為的影響明顯受限。

而以參與公民科學調查的過程中，志工必須活用所學的知識。在調查的過程中需句被鳥類的辨識能力外，如何使用器材?觀測時該注意哪些類型的角落?鳥類在飛翔的姿勢會是什麼樣子?不同的鳥類會不同嗎?等等，這些都是只能透過多次親身觀察以及調查經驗的累積而來，這種知識是書本無法提供，但對於公民科學調查而言卻非常重要。對於埤塘鳥調的志工來說，求知慾以及在過程中追求自我實現有很大的影響。再者，鳥功好壞與否，也影響著志工對自己能否勝任調查任務的信心與意願。因此本研究認為知識的獲得對於參與公民科學調查這項行動有重要的影響，甚至可以將參與的過程視為一種學習歷程。

### 四、 自利而後利他

Levy, Orion, and Leshem (2018) 認為成人環境行為是由「利己主義」的擔憂作用，並非「利他主義」的觀點和動機驅動的。這與價值信念規範理論中，認為親環境行為是由利他主義所推動的論點有所不同。而在埤塘鳥調的志工訪談過程中，也發現即使是志願服務性質的鳥類調查行動，其實也內涵了許多先滿足自利再產生利他的考量。成本效益評估是二階段模型的一項特色，雖然在編碼過程中志工們多提及幫忙調查只是順手，但是這樣子的順手幫忙其實有非常多的前題。所謂「能當志工的人就是幸福的人」，若這些參與者自己過生活都有困難了，怎麼會有餘力助人呢?

在整理受訪者資料以及問卷填答者的資料，以及研究者進行深入訪談時的觀察。以可行性評估變項中來看，調查所需要的器材、因為想要精進鳥功而採買賞鳥器材、工具書、跟團出去賞鳥，乃至於剛開始是因為玩攝影所以開始進入鳥園等等，其實光是要做到這些事情，是需要先支付很大的一筆支出的。埤塘鳥調行政團隊也沒有精費提供調查工具的出借，但因為本身就已經有了這些資源，再投入調查就顯得是件零門檻的事。因此在經濟上的考量，對參與埤塘鳥調的志工們而言都不會是太大的困擾。而且有許多鳥有皆為退休教師、退休公務人員，在生活上雖不至優渥但也不屬於艱困的狀態。

然而儘管已經有了這些器材，對於志工們而言也提到了參與鳥調計畫，能夠推動他們出門賞鳥，抱著賭賭看能不遇到稀有鳥類的運氣出門。若負責的樣區生態豐富，則會非常的期待。這類的原因還不少，而這些求知、興趣相關的理由，研究者都會歸類為滿足自己的需求。然而真的一點利他的動機都沒有嗎?其實也並非如此，在賞鳥的過程中

因為參與了計畫，所以為個人的賞鳥活動更賦予的不同的意義。綜上所述，若公民科學調查能在參與過程中，先滿足了志工個人賞鳥、增廣見聞或是被尊重或的「自利需求」，又再為這樣的行動附加了提供學術研究資料、這樣的「利他效果」，就更能讓人願意為整體付出自己的一份心力。

## 五、 擴充二階段模型

因此依據本研究的結果，針對應用二階段的模型解釋公民科學參與行為時，提出新增滿足社交需求變項作為補充。而在滿足社會性需求下再歸納出三個影響因素，分別是：社會網絡、學習與成長、歸屬與貢獻。由於在訪談過程中發現，不管是在第一階段的態度養成，還是答應要參與計畫後，開始第二階段所產生的一連串行為評估，都受到社會性需求的影響，因此整體的關係如圖 16 所示。

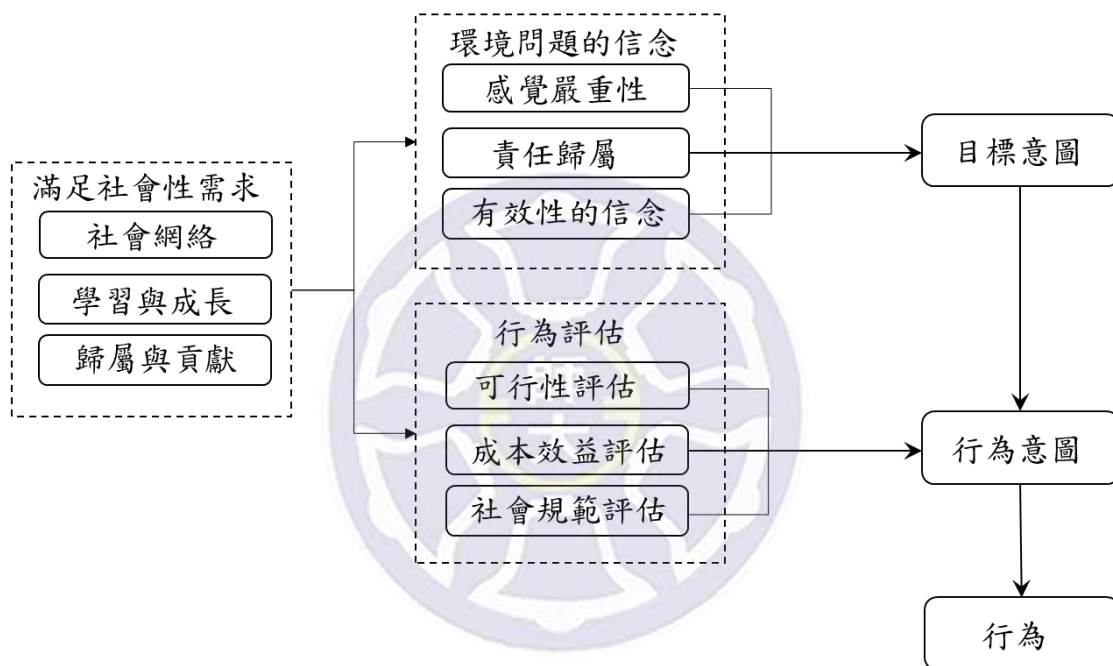


圖 16 以社交需求修正二階段模型（本研究結果繪製）

# 第五章 結論與建議

## 第一節 結論

### 一、 回應研究問題

#### (一) 埤塘鳥調公民科學計畫執行狀況為何?

在埤塘鳥調計畫中，行政團隊對於參與者們的回饋是較少的。然而少了意見反饋，就無法進行徹底的變革。許多參與者也提到希望能將調查的成果，用來進行教育推廣或是和政府溝通的立基點。前面幾年有發行過報告書，但後來就越來越少這類的訊息回饋。

當領導人沒有告訴下面的人他們的優點、成長和貢獻時，他們會開始對自己產生質疑，質疑自己的努力是否有發揮實質效益?若一直沒有看到結果，對於團隊的抽離感便隨之而來。這也就是為什麼 Bonney (2009) 提出發展公民科學計畫時，最後的調查成果的傳播是如此的重要。這麼做對內可以增強參與者們的信心外，對外也可以因為豐碩的調查成果，吸引到更多的人投入。

#### (二) 二階段模型是否可以解釋這群志工長期參與公民科學計畫的原因?

本研究認為二階段模型可以解釋埤塘鳥調參與者長期投入的原因，也如同二階段模型假設的，在本研究中觀察到行為的產生歷程中，是先形成環境保護態度，再形成環境行動意圖的方向，研究中發現有上述的先後關係。而二階段模型中對產生行為意圖前的評估，有助於釐清公民科學參與者決定是否要投入參與調查前的各種想法，能夠更實際的呈現出現實生活中的情況。

模型中的六個變項，又以感覺嚴重性、信念有效性，以及可行性評估的出現頻率最高。感覺嚴重性扮演著啟發的角色，當參與者們接觸自然的頻率越高，也會開始看到許多環境問題。以前看到環境問題就只剩無奈，但現在知道自己是方法可以為這項議題出力時，就會覺得事情是可以改變的。組成一個團隊，可以提高對計畫的效能感，而參與者內心有多相信這件事，這件事就可以持續做多久。

#### (三) 社會網絡是否對參與公民科學計畫歷程中有增強作用?

社會網絡對於公民科學計畫參與的影響可分為三個方面，建立連結的網絡、滿足社交的需求及增強認為參與計畫可以解決問題的效能感。人與生俱來渴望與他人建立連結，也藉由加入一組群體，透由群體的力量達成個人以及群體的目標。參與者個人在過程中為整體付出，對自己也學習到了平常生活不會接觸到的知識。

在分享自己所學所見的同時，也為這些經歷和知識賦予了新的意義，因而產生增強的作用。從自己身為鳥會的成員多了一個身份後，隨著對於團隊的認同增加，同時也增加了對於鳥會事務的投入。因此本研究認為社會網絡對於二階段模型的影響是發生在各個階段，對於六個變項都會有影響。

## 二、 本研究的發現

綜上所述，本研究認為對於二階段模型應用於解釋公民科學參與行為時，需要新增社交需求變項進行補充。依據公民科學計畫參與者的求知特性，以及亞洲型的馬斯洛需求金字塔，在社會需求變項下設立三個子項目：社會網絡關係、歸屬與貢獻、學習與成長。

## 第二節 建議

### 一、 對經營公民科學團隊的建議

雖然一開始招募參與者時，會有人因為認同團隊的理念而加入，儘管剛開始草創的時候什麼補助也沒有，但因為期待能夠改變些什麼、做些什麼而加入。所以並不會去計較辛苦或是做很多的成本效益的評估。然而當發現與自己的目標產生出入，或是沒有看到實際問題解決時，就會開始有退出的念頭或是暫停投入自己的時間。

因此公民科學的行政團隊要能適時的給予回饋、分享研究成果與訊息給參與者，讓他們感受到被尊重、感謝以及了解自己在大團隊中扮演的角色，會讓參與者得到很大的鼓勵而願意繼續幫忙。

### 二、 未來研究建議

#### (一) 應強調參與過程中知識的學習與獲得

「想要知道更多」一直是公民科學常被提起的參與動機，因此把公民科學的參與過程式為一種學習歷程來說明並不為過。在過程中有所收穫這件事也占有很大的影響力，由於參加者多是成年人為主，都是帶著既有的認知加入。在本研究中多以參與者自述的方式表達，實際上提升了多少則不清楚，未來可以藉由量化研究的方式參與過程中知識的學習與獲得實際量測之後續研究。

#### (二) 量化歸屬感與效能感

對於團隊的歸屬感以及認為解決方案是否有效的效能感，在長期參與公民科學行動是很重要的影響因素。透過質性研究的結果發現有這種關連存在，但兩者之間的關係卻無法明確知道，建議進行後續之量化研究。

## 參考文獻

### 中文文獻

- 王文科、王智弘 (2006)。教育研究法(十版)。臺北市:五南。
- 方偉達 (2005)。桃園都市形成與埤塘的歷史演變，2005年11月16日於中央大學客家學院三言堂演講全文，桃園。
- 方偉達、施上粟、黃守忠、楊勝崎、黃國文等 (譯)(2013)。濕地工程與科學 (原作者: Ben A. LePage)。臺北市:五南出版社。
- 李政賢 (譯)(2009)。訪談研究法 (原作者:謝德門)。臺北市:五南。
- 吳芝儀、廖梅花 (譯)(2001)。質性研究入門 (原作者:史特勞斯、寇炳)。嘉義市:濤石文化出版。
- 林大利 (2016)。如何於生物多樣性監測中提升公民科學資料的品質。自然保育季刊: 95, 54-63。
- 林沛晨、楊懿如、林德恩 (2017)。以社會資本探討路殺社的經營。「第27屆中華民國環境教育學術暨實務交流國際研討會」發表之論文，臺中市國立自然科學博物館。
- 陳鴻圖 (2003)。從陂塘到大圳—桃園臺地的水利變遷。東華人文學報: 5, 183-208。
- 許世璋 (2005)。影響環境行動者養成的重要生命經驗研究—著重於城鄉間與世代間之比較。科學教育學刊, 13(4), 441-463。
- 黃富順 (2002)。成人學習(初版)。臺北市:五南出版社。
- 張志恣、楊懿如 (2013)。公民科學家參與蛙類調查計畫之動機與持續意願研究 (碩士論文)。取自臺灣碩博士論文系統。
- 張芬芬、胡白曼 (譯)(2005)。質性研究資料分析(初版) (原作者:邁爾斯)。臺北市:雙葉書廊。
- 張芬芬 (2010)。質性資料分析的五步驟:在抽象階梯上爬升。初等教育學刊, 35, 87-120。
- 張春興 (1996)。教育心理學 (修訂版 ed. Vol. 世紀心理學叢書)。臺北市:臺灣東華。
- 蔡文彬、王凤彬、朱超威等 (译)(2007)。社会网络与组织 (原作者: Martin Kilduff)。中国北京市:中国人民大学出版社。
- 蔡清田 (主編)(2013)。社會科學研究方法新論。台北市:五南書局。
- 蔡毓智 (2008)。社會網絡:社會學研究的新取向 (Social Networks: A New Approach of Sociological Research)。思與言:人文與社會科學雜誌, 46(1), 1-33。

### 英文文獻

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes(50), 179-211.
- Ajzen, I. (2006). Constructing a TPB Questionnaire: Conceptual and Methodological Considerations. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/0574/b20bd58130dd5a961f1a2db10fd1fcbae95d.pdf>

- Ballantyne, R., Fien, J., & Packer, J. (2001). Program Effectiveness in Facilitating Intergenerational Influence in Environmental Education: Lessons From the Field. *The Journal of Environmental Education*, 32(4), 8-15.
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2005). Promoting environmentally sustainable attitudes and behaviour through free-choice learning experiences: what is the state of the game? *Environmental Education Research*, 11(3), 281-295.
- Ballantyne, R., Packer, J., & Sutherland, L. A. (2011). Visitors' memories of wildlife tourism: Implications for the design of powerful interpretive experiences. *Tourism Management*, 32(4), 770-779.
- Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9(3), 75-78.
- Baumeister, R., & Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117, 497-529.
- Bonnes, M., & M. Bonaiuto. (2003). Environmental Psychology: From Spatial-physical Environment to Sustainable Development. In *Handbook of Environmental Psychology*, edited by R. B. Bechtel and A. Churchman, 28-54. Hoboken, NJ: Wiley.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.
- Camargo, C., & Shavelson, R. (2009). Direct Measures in Environmental Education Evaluation: Behavioral Intentions versus Observable Actions. *Applied Environmental Education & Communication*, 8(3-4), 165-173.
- Carleton-Hug, A., & Hug, J. W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Eval Program Plann*, 33(2), 159-164.
- Chu, S.C., Kim, Y. (2011). Determinants of consumer engagement in electronic word-of-mouth (eWOM) in social networking sites. *Int. J. Advert.* 30 (1), 47-75.
- Cojuharenco, I., Cornelissen, G., & Karelaiia, N. (2016). Yes, I can: Feeling connected to others increases perceived effectiveness and socially responsible behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 48, 75-86.
- Constant, D., Sproull, L., & Kiesler, S. (1996). The kindness of strangers: The usefulness of electronic weak ties for technical advice. *Organization Science*, 7 (2), 119-135.
- Cross, S. E., Bacon, P. L., & Morris, M. L. (2000). The relational-interdependent self-construal and relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(4), 791-808.
- Delaney, D. G., Sperling, C. D., Adams, C. S., & Leung, B. (2008). Marine invasive species: validation of citizen science and implications for national monitoring networks. *Biological Invasions*, 10(1), 117-128.
- Dickinson, J. L., Zuckerberg, B., & Bonter, D. N. (2010). Citizen Science as an Ecological Research Tool: Challenges and Benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41(1), 149-172.

- Dickinson, J. L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R. L., Martin, J., Purcell, K. (2012). The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 291-297.
- Dutcher, D. D., J. C. Finley, A. E. Luloff, and J. B. Johnson. (2007). Connectivity with Nature as a Measure of Environmental Values. *Environment and Behavior* 39 (4): 474–493.
- Fang, W.-T., Chu, H.-J., & Cheng, B.-Y. (2009). Modeling waterbird diversity in irrigation ponds of Taoyuan, Taiwan using an artificial neural network approach. *Paddy and Water Environment*, 7(3), 209-216.
- Fang, W. T., Chou, J. Y., & Lu, S. Y. (2014). Simple patchy-based simulators used to explore pondscape systematic dynamics. *PLOS ONE*, 9(1), e86888.
- Fang, W.-T., Ng, E., Wang, C.-M., & Hsu, M.-L. (2017). Normative Beliefs, Attitudes, and Social Norms: People Reduce Waste as an Index of Social Relationships When Spending Leisure Time. *Sustainability*, 9(10), 1696.
- Forgas, J. P., C. L. Wyland, and S. M. Laham. (2012). Hearts and Minds: An Introduction to the Role of Affect in Social Cognition and Behavior. In *Affect in Social Thinking and Behavior*, edited by J. P. Forgas, 3–18. New York: Psychology Press.
- Gifford, R., & Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review. *International Journal of Psychology*, 49(3), 141-157.
- Gorrod, E. J., & Keith, D. A. (2009). Observer variation in field assessments of vegetation condition: Implications for biodiversity conservation. *Ecological Management & Restoration*, 10(1), 31-40.
- Gosling, E., and K. J. H. Williams. (2010). Connectedness to Nature, Place Attachment and Conservation Behaviour: Testing Connectedness Theory among Farmers. *Journal of Environmental Psychology* 30 (3): 298–304.
- Haywood, B. K. (2016). Beyond Data Points and Research Contributions: The Personal Meaning and Value Associated with Public Participation in Scientific Research. *International Journal of Science Education, Part B*, 6(3), 239-262.
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1987). Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis. *The Journal of Environmental Education*, 18(2), 1-8.
- Hirose, Y. (2015). Two-Phase Decision-Making Model of Environmental Conscious Behavior and Its Application for the Waste Reduction Behavior. *社会安全学研究*, 5, 81-91.
- Hogg, M. A., & Terry, D. J. (2000). Social identity and self-categorization processes in organizational contexts. *Academy of Management Review*, 25 (1), 121–140.
- Ho, F. J., Lin, Y. J., Kuo, H. Y., Huang, Y. C., Chung, C. Y., Lai, W. L., & Liao, S. W. (2014). Using Structural Equation Modeling to Analyze Knowledge, Attitudes, and Behavior Concerning Wetland Conservation. *Advanced Materials Research*, 955-959, 1418-1422.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21: (3) 8-21

- Hynes, N., & Wilson, J. (2016). I do it, but don't tell anyone! Personal values, personal and social norms: Can social media play a role in changing pro-environmental behaviours? *Technological Forecasting and Social Change*, 111, 349-359.
- Jensen, B. B. (2002). Knowledge, Action and Pro-environmental Behaviour. *Environmental Education Research*, 8(3), 325-334.
- Jones, K. R., Venter, O., Fuller, R. A., Allan, J. R., Maxwell, S. L., Negret Pablo, J., & Watson James, E. M. (2018). One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science*, 360(6390), 788-791.
- Kaiser, F. G., & Fuhrer, U. (2003). Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge. *International Association for Applied Psychology*, 52(4), 598-613.
- Kaori, A., Susumu, O., Anke, B., Ellen, M., & Junkichi, S. (2010). Determinants of individual and collective pro-environmental behavior : comparing Germany and Japan. *Journal of environmental information science*, 38(5), 21-32.
- Kellert, S. R. (2005). *Building for Life: Designing and Understanding the Human–Nature Connection*. Washington, DC: Island Press.
- Kelling, S., Fink, D., La Sorte, F. A., Johnston, A., Bruns, N. E., & Hochachka, W. M. (2015). Taking a 'Big Data' approach to data quality in a citizen science project. *Ambio*, 44 Suppl 4, 601-611.
- Kurisu, K. (2015). *Behavior Model Development for Understanding PEBs* (pp47-62). Tokyo : Springer.
- Larson, L. R., Stedman, R. C., Cooper, C. B., & Decker, D. J. (2015). Understanding the multi-dimensional structure of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 112-124.
- Levy, A., Orion, N., & Leshem, Y. (2018). Variables that influence the environmental behavior of adults. *Environmental Education Research*, 24(3), 307-325.
- Luck, G. W., Davidson, P., Boxall, D., & Smallbone, L. (2011). Relations between urban bird and plant communities and human well-being and connection to nature. *Conservation Biology*, 25(4), 816-826.
- Maeda, H., & Hirose, Y. (2014). The two-phase model of reduce and reuse behaviors. Available at: <http://proceedings.envpsych2011.eu/files/doc/133.pdf>
- Nisbet, E., J. Zelenski, and S. Murphy. (2011). Happiness is in our Nature: Exploring Nature Relatedness as a Contributor to Subjective Well-being. *Journal of Happiness Studies* 12 (2): 303–322.
- Pearson, E. L., Dorrian, J., & Litchfield, C. A. (2013). Measuring zoo visitor learning and understanding about orangutans: evaluation to enhance learning outcomes and to foster conservation action. *Environmental Education Research*, 19(6), 823-843.
- Preece, J., & Ghozati, K. (1998). In search of empathy online: A review of 100 online communities. Paper presented at the Association for Information Systems 1998 Americas Conference, Baltimore, MD.

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Sala, O. E., III, F. S. C., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Wall, D. H. (2000). Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.
- Saunders, C. D., Brook, A. T., & Eugene Myers, O. (2006). Using Psychology to Save Biodiversity and Human Well-Being. *Conservation Biology*, 20(3), 702-705.
- Schwartz, S. H. (1977). Normative Influences on Altruism. *Advances in Experimental Social Psychology*, 10, 221-279.
- Schütte, H., & Deanna, C. (1998). *Consumer behavior in Asia*. Washington Square, New York, N.Y.: New York University Press. (pp. 90-93).
- Singelis, T. M. (1994). The measurement of independent and interdependent self-construals. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 20(5), 580-591.
- Stern, P. C., Dietz, T., Kalof, L., & Guagnano, G. A. (1995). Values, beliefs, and proenvironmental action: Attitude formation toward emergent attitude objects.pdf>. *Journal of Applied Social Psychology*, 25(18), 1611-1636.
- Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309-317.
- Swami, V., Chamorro-Premuzic, T., Snelgar, R., & Furnham, A. (2010). Egoistic, altruistic, and biospheric environmental concerns: a path analytic investigation of their determinants. *Scand J Psychol*, 51(2), 139-145.
- Tajfel, H. (1982). Social psychology of intergroup relations. *Annual Review of Psychology*, 33, 1-39.
- Tanner, T. (2010). Significant Life Experiences: A New Research Area in Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 11(4), 20-24.
- Typhina, E. (2017). Urban park design + love for nature: Interventions for visitor experiences and social networking. *Environmental Education Research*, 23(8), 1169-1181.
- Underwood, R., Bond, E., & Baer, R. (2001). Building service brands via social identity: Lessons from the sports marketplace. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 9 (1), 1-13.
- Vining, J., and A. Ebreo. (2002). Emerging Theoretical and Methodological Perspectives on Conservation Behavior. In *New Handbook of Environmental Psychology*, edited by R. Bechtel and A. Churchman, 541–558. New York: Wiley.
- Webler, T., & Tuler, S. (2002). Unlocking the Puzzle of Public Participation. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 22(3), 179-189.
- Zajonc, R. B. (2001.) Feeling and Thinking: Closing the Debate over the Independence of Affect. In *Feeling and Thinking: The Role of Affect in Social Cognition*, edited by J. P. Forgas, 31–58. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Zeng, F., Huang, L., Dou, W. (2009). Social factors in user perceptions and responses to advertising in online social networking communities. *J. Interact. Advert.* 10 (1), 1–13.

日文文獻

Hirose, Y. (1994). Determinants of environment-conscious behavior. *Jpn J Soc Psyc*, 10(1), 44-55.

網頁資訊

中華鳥會 (2014) 【 Important Birds Area in Taiwan (second edition) 】。取自 <http://www.bird.org.tw/index.php/works/conservation/iba>

桃園市政府。(民 106 年 6 月 23 日)【桃園市的埤塘】。取自 <https://www.tycg.gov.tw/ch/home.jsp?id=64&parentpath=0,6,58>

農田水利會(民年月日)入口網, [http://doie.coa.gov.tw/story/story-detail.asp?story\\_id=16#2](http://doie.coa.gov.tw/story/story-detail.asp?story_id=16#2)

國家教育研究院。(2000) 外在歸因。【雙與辭彙、學術名詞暨辭書資訊網】。取自 <http://terms.naer.edu.tw/detail/1303813/>

國家教育研究院。(2000) 內在歸因。【雙與辭彙、學術名詞暨辭書資訊網】。取自 <http://terms.naer.edu.tw/detail/1302700/>

國家教育研究院。(2000) 信度。【雙與辭彙、學術名詞暨辭書資訊網】。取自 <http://terms.naer.edu.tw/detail/1678720/>

